COMPTE RENDU

DES SÉANCES

DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 15 JANVIER 1855.

PRÉSIDENCE DE M. REGNAULT.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

ÉCONOMIE RURALE. — *Note sur le* Dioscorea Batatas, *Dcne; nouvelle racine alimentaire; par* **M. Decaisne.**

« Cette racine tubéreuse a été envoyée de Chine, il y a cinq ans, par M. de Montigny, consul de France à Chang-Haï. (1) Les expériences qui ont été faites au Muséum depuis cette époque, me mettent dès à présent en mesure d'appeler sur elle l'attention, en attendant qu'une pratique plus étendue donne la mesure exacte des conditions dans lesquelles sa culture sera le plus profitable.

» C'est en vain que j'ai cherché à la rattacher par ses caractères botaniques à quelqu'une des nombreuses espèces d'Ignames cultivées dans différents pays et mentionnées par les auteurs. Elle se distingue du *D. Japonica*, Thbg., à laquelle on a cru pouvoir la rapporter, par la forme et la consistance de ses feuilles, ainsi que par ses fleurs disposées en très-courts épis. Des échantillons du *D. Japonica* recueillis au Japon, et qui m'ont été communiqués par M. Blume, Correspondant de l'Institut, ne laissent aucun doute à ce sujet.

» L'Igname de la Chine appartient à la même famille que le *Tame* de notre pays qu'on rencontre si fréquemment sur la lisière de nos bois; elle

---

(1) Voir le *Bon Jard.* 1853, p. xxiij.

en a le port, la tige volubile, les feuilles en cœur et les fleurs unisexuées disposées en petits épis ou grappes peu apparentes. La ressemblance est telle, qu'il serait facile de prendre l'une de ces plantes pour l'autre si elles croissaient ensemble, mais elles diffèrent complétement lorsqu'on jette les yeux sur leurs racines. Tandis que celles du Tame sont irrégulièrement divisées et recouvertes d'une écorce brune, fendillée, celles de l'Igname de Chine ne présentent qu'une mince pellicule épidermique de couleur fauve ou de couleur café au lait que percent de nombreuses radicelles; ces tubercules, toujours parfaitement simples, sans aucune ramification, pivotants au plus haut degré, s'enfoncent perpendiculairement dans le sol; leur grosseur est communément celle du poignet, et leur longueur varie entre 30 et 35 centimètres. Atténués dans leur partie supérieure, au point de n'avoir guère que le volume du petit doigt, ils se renflent insensiblement à partir de ce point, et atteignent leur plus forte dimension près de leur extrémité inférieure. Le poids moyen de chaque tubercule dans les cultures du Muséum a été de 300 grammes, mais plusieurs ont atteint des dimensions plus que doubles. Chaque pied d'Igname ne donne naissance qu'à une seule racine.

» Le peu de temps qui s'est écoulé depuis l'introduction de l'Igname de la Chine au Muséum ne me permet pas de fixer les caractères de ce qu'on pourra appeler une bonne ou une mauvaise année pour cette plante, l'avenir seul peut nous apprendre dans quelles conditions météorologiques elle réussit le mieux. Tout ce que je puis dire, c'est qu'en 1854 la végétation de mes plantes a marché régulièrement, que leurs longues tiges sarmenteuses se sont développées avec énergie et se sont couvertes d'un épais feuillage, qu'elles ont donné beaucoup de fleurs au commencement du mois d'août, et qu'enfin cette végétation s'est arrêtée et a insensiblement pris une teinte jaune à partir du milieu de septembre, témoignant par là de la prochaine maturité des tubercules.

» Outre quelques pieds mis à l'écart pour servir à d'autres expériences dont je compte présenter les résultats en 1855, mes plantes formaient trois lots séparés. Deux de ces lots furent ramés, l'un avec des fortes perches d'environ 2 mètres. Dans le troisième lot les plantes furent abandonnées à elles-mêmes, et leurs tiges s'étalèrent sur le sol sans s'y enraciner et en s'entremêlant les unes aux autres; elles n'atteignirent pas, à beaucoup près, la longueur de celles qui avaient été ramées et qui s'enroulèrent très-régulièrement autour des perches, comme l'auraient fait des haricots.

» Dans aucun cas, du reste, les plantes ne furent ni buttées, ni sarclées, opérations qui me paraissent d'ailleurs n'être ici d'aucune utilité.

» Je fis procéder à l'extraction des tubercules le 6 novembre 1854.

» Afin de rendre sensibles les résultats des différents modes de plantation et de culture que j'ai adoptés, je les présenterai sous forme de tableaux.

A. *Tubercules plantés entiers, pesant en moyenne* 300 *grammes chacun.*

» Les trois tubercules, plantés entiers, donnèrent naissance à des plantes remarquablement vigoureuses, dont chacune produisit un nouveau tubercule; deux de ces tubercules étaient énormes; ils pesaient, au moment de l'arrachage, l'un $1^k,340$, l'autre $1^k,360$; c'est celui que j'ai l'honneur de présenter à l'Académie. Le troisième, attaqué et coupé par une larve de hanneton, ne donna à l'extraction que des tronçons. Malgré le volume des deux tubercules récoltés, je considère ce mode de plantation comme défectueux.

B. *Plantation faite avec des fragments de tubercules de grosseur et de longueur variables.*

* *Plantes ramées avec des perches d'environ* 3 *mètres.*

» Ce lot contenait seize plantes, dont une seule produisit deux tubercules moyens, pesant ensemble 330 grammes, et que j'ai dû considérer comme n'en formant qu'un. Une pesée rigoureuse, faite trois jours après l'extraction, lorsque les tubercules étaient déjà ressuyés extérieurement et débarrassés de la terre qui y adhérait, donna les nombres suivants :

	kil
Nos 1	0,095
2	0,140
3	0,390
4	0,540
5	0,260
6	0,330
7	0,390
8	0,420
9	0,175
10	0,350
11	0,185
12	0,105
13	0,095
14	0,100
15	0,100
16	0,030
	$3^k,705$

ce qui fait en moyenne, par tubercule, $231^{gr},56$.

*** Plantes ramées avec des perches d'environ 2 mètres.*

» Ces plantes étaient au nombre de vingt-huit n'ayant aussi produit qu'un seul tubercule. Les poids ont été :

	kil
Nos 1	0,040
2	0,050
3	0,055
4	0,195
5	0,690
6	0,550
7	0,520
8	0,790
9	0,540
10	0,420
11	0,420
12	0,440
13	0,450
14	0,765
15	0,550
16	0,270
17	0,380
18	0,370
19	0,270
20	0,265
21	0,220
22	0,230
23	0,225
24	0,355
25	0,055
26	0,165
27	0,210
28	0,175
	9k,655

ou, en moyenne, 345gr,18 par tubercule.

**** Plantes non ramées dont les tiges se sont étalées sur le sol sans s'y enraciner.*

» Ces plantes étaient au nombre de treize; elles ont donné les résultats suivants :

	kil
Nos 1	0,488
2	0,475
3	0,460
4	0,488
5	0,400
6	0,495
7	0,290
8	0,245
9	0,150
10	0,140
11	0,120
12	0,110
13	0,055
	3k,916

ce qui donne, en moyenne, 301gr,28 par tubercule.

» Réunissant en un total général les produits des trois lots plantés avec des fragments de tubercules, nous trouvons 17k,286 comme produit de 57 plantes, ce qui porte à 303 grammes le poids moyen des tubercules obtenus.

» Ces tubercules sont à l'intérieur d'une blancheur parfaite; la chair en est tendre et cassante, et, lorsqu'on la divise, elle laisse échapper un suc visqueux et d'apparence laiteuse, qui disparaît totalement par la cuisson; elle ne renferme d'ailleurs aucune fibre résistante et se résout en entier en une pulpe féculente semblable à celle du riz. Dix minutes d'immersion dans l'eau bouillante suffisent pour la réduire en pâte; cuite simplement sous la cendre, elle prend une consistance qui rappelle, par l'aspect et la saveur, la meilleure pomme de terre. L'Igname de Chine se prête d'ailleurs à toutes les préparations culinaires qu'on fait subir à la pomme de terre.

» Divisées en cossettes et séchées, il sera facile de les convertir en une véritable farine qui portera avec elle un gluten qui manque à la fécule de pomme de terre.

» La plante est rustique dans toute la force du terme; plantée dans les derniers jours d'avril, elle avait achevé sa végétation aérienne dès le milieu d'octobre sous le climat de Paris. Son développement serait sans doute plus rapide encore sous une latitude plus méridionale. Ses tiges étant annuelles

peuvent facilement être mises à l'abri du froid, en ne procédant à la plantation que quand les gelées ne sont plus à craindre; quant à la racine, elle passe très-bien l'hiver en terre, ainsi que l'ont prouvé quelques pieds qu'à dessein on n'a pas arrachés en 1853, et qui ont essuyé impunément les 12 ou 14 degrés de froid de la fin de décembre.

» L'Igname de Chine, arrachée et emmagasinée, semble se conserver aussi bien que la pomme de terre, car elle n'est pas sujette à germer comme celle-ci dans les caves ; le seul effet que nous ayons constaté, c'est une légère dépression ou un faible aplatissement à l'extrémité renflée du tubercule, et correspondant à la portion la plus nouvellement formée.

» La multiplication du *Dioscorea Batatas* s'effectue avec une merveilleuse facilité, par tronçons de racines et par boutures de tiges. Bien que la racine ne porte pas d'yeux, comme la pomme de terre, on est assuré, quel que soit le point où l'on a coupé le tronçon, d'en voir sortir une tige lorsque le tronçon a passé quelque temps en terre. Il paraît que les cultivateurs chinois ne réservent pour planter que la partie supérieure et amincie des tubercules, réservant pour leur consommation la partie inférieure toujours beaucoup plus volumineuse, et vendant par bottes la partie moyenne, qui présente à peu près un même volume. La multiplication par boutures se fait soit en enterrant les tiges, sans les couper, dans de petites rigoles d'où on ne laisse sortir que les feuilles, soit en plantant des fragments de tiges coupées entre deux entre-nœuds et conservant les deux feuilles opposées, soit en fendant longitudinalement les tiges de manière à obtenir ainsi deux fragments d'une même paire de feuilles, dont chacune emporte son bourgeon axillaire qui s'allonge dans l'année en petits tubercules. Si le temps est tiède et la terre un peu humide, ces boutures s'enracinent avec une promptitude extraordinaire, et donnent en deux ou trois mois des tubercules de la grosseur et de la longueur des doigts, c'est-à-dire dans les meilleures conditions pour servir de semence. Dans le cas où les tiges ont été enterrées entières, il se forme un tubercule à chaque nœud; quelques-uns même deviennent assez gros pour être livrés directement à la consommation.

» Telles sont, en résumé, les qualités qui recommandent le *Dioscorea Batatas;* malheureusement nous sommes obligé de signaler aussi ses défauts. A vrai dire, nous ne lui en voyons qu'un seul, mais qui suffira peut-être pour lui susciter bien des adversaires dans la grande culture : c'est la forme pivotante de son tubercule qui s'enfonce quelquefois à plus de $0^{m},50$ de profondeur, et en rend l'extraction difficile chez nous. Les Chinois, qui utilisent cette plante depuis un temps immémorial, la cultivent ordinairement sur des billons élevés de 20 à 30 centimètres : ce qui facilite considérablement

l'arrachage sans diminuer le rendement. On conçoit, au surplus, qu'il n'y ait là qu'un léger inconvénient pour des peuples dont l'agriculture n'est, à proprement parler, qu'un jardinage, dont presque tous les travaux se font à la main. Mais pourra-t-il en être de même en Europe? Selon nous, l'avenir agricole de l'Igname de Chine est là; si le problème de l'arrachage facile n'est pas résolu, elle restera une plante de jardinage ou de petite culture, ce qui diminuera considérablement le bénéfice de son introduction. Toutefois, au point de vue de la culture jardinière, la forme pivotante des tubercules peut devenir un avantage réel, en permettant de la planter très-serré, et de récolter de très-grandes masses de substances alimentaires sur un espace relativement fort étroit. Nous avons calculé, au Muséum, d'après le rendement de chaque pied et l'espace occupé par sa racine, qu'il serait facile d'en faire tenir vingt dans un mètre carré, ce qui, à 300 grammes de tubercules par pied, porte à 6 kilogrammes le produit du centiare, et à 60000 kilogrammes celui de 1 hectare. C'est plus que le double de ce que donnent les pommes de terre les plus productives; mais nous nous hâtons d'ajouter que cette appréciation est toute hypothétique et qu'elle repose sur notre culture en petit

» Les analyses que M. E. Fremy a bien voulu faire des tubercules du *D. Batatas* en feront connaître la composition chimique. »

(Voir à la *Correspondance*, page 128, l'analyse faite par *M. Fremy*, des tubercules du *Dioscorea Batatas*.

ASTRONOMIE PHYSIQUE. — *Sur le degré de confiance que l'on doit accorder aux Tables de réfractions actuelles. Détermination des circonstances hors desquelles leur application cesse d'être légitime; par* M. BIOT.

« La question que je me propose de traiter ici n'est pas d'une petite importance pour l'astronomie. Car, presque tous les éléments des mouvements célestes qu'elle conclut des observations, dépendent de la mesure des réfractions dont celles-ci sont affectées. Et l'on s'efforcerait vainement de les rendre précis, jusque dans les centièmes de seconde de degré, comme on se flatte aujourd'hui de le faire, si l'on ne se mettait pas en garde contre les erreurs, d'un ordre bien plus considérable, que les Tables de réfractions pourraient y introduire, étant appliquées dans des circonstances, où leurs indications, bien loin d'être assurées, ne sont pas même légitimement déduites des hypothèses employées à leur confection. Or c'est là malheureusement ce qui arrive tous les jours, ainsi que je le montrerai trop évidemment.

» D'après la discussion que j'ai établie dans mes communications précédentes, on a vu que la théorie générale des réfractions atmosphériques comprend deux applications d'une difficulté très-inégale. L'une, la moins dépendante des accidents physiques, s'étend depuis le zénith jusque vers 80° de distance zénithale apparente. L'autre, qui en est incomparablement plus troublée, embrasse les trajectoires lumineuses plus voisines de l'horizon. J'ai montré comment, et pourquoi, la formule approximative établie par Laplace, pour le premier cas, est irréprochable dans sa composition mathématique; n'empruntant à l'atmosphère réelle que des caractères généraux parfaitement justifiables, dans les conditions d'application auxquelles on la restreint. Quant aux réfractions qui s'opèrent plus près de l'horizon, il n'est pas possible de les obtenir par un calcul théorique, même approximatif, sans définir mathématiquement l'atmosphère, ou au moins la portion de l'atmosphère, parcourue, à chaque instant, autour d'un même observateur, par les trajectoires lumineuses qui les produisent. Cela ne saurait se faire aujourd'hui que par des hypothèses plus ou moins assorties au peu que nous savons des réalités. Et encore, dans la voie que les géomètres ont jusqu'à présent suivie, on ne peut tirer parti de ces fictions que si elles se prêtent à des intégrations générales, ce qui restreint considérablement la justesse de leur appropriation physique. Telle est la double difficulté de ce problème, qu'ont successivement attaqué, avec toutes les ressources de la science analytique, Laplace, Bessel, Ivory. Pour apprécier utilement leurs théories, je déduirai de chacune d'elles, son interprétation physique. Je reconstruirai les atmosphères qu'elles supposent, et je montrerai leurs caractères spéciaux. En les comparant, alors, à ce que nous savons de l'atmosphère réelle, à ce que nous pouvons croire présumable, ou espérer de découvrir, on verra clairement ce qui, dans ces théories, est assuré, incertain, inexact; et, par suite, ce qui nous reste à chercher.

» Mais d'abord, puisque la formule approximative de Laplace est théoriquement incontestable dans les limites d'application auxquelles il la restreint, il faut achever de la rendre pratiquement sûre, en donnant à ses éléments physiques des valeurs plus exactes qu'il ne les avait, et telles qu'on les a, ou qu'on peut les avoir aujourd'hui. Ces éléments physiques sont au nombre de deux, qu'il désigne par les lettres l et α. Le coefficient l ne contient de variable que la température de l'air à la station d'observation, et la proportion de vapeur aqueuse qu'il renferme; deux choses qui peuvent être à chaque instant accusées par un thermomètre exact, et par les procédés hygrométriques de M. Regnault. A cela se joignent deux constantes, également bien connues aujourd'hui. La première est le rapport de la densité du

mercure à celle de l'air atmosphérique sec, pris à la température de la glace fondante et sous la pression $0^m,76$, à la latitude où l'on observe ; rapport que M. Regnault a aussi déterminé très-exactement. La seconde est le coefficient de la dilatation des gaz permanents, sur lequel ses expériences et celles de M. Magnus ne laissent plus de doute. Rien ne manque donc pour calculer le coefficient l de la formule de Laplace dans toutes les conditions d'observation où elle doit s'employer. Je n'y ai même mentionné l'intervention de la vapeur aqueuse que pour ne rien omettre de ce qui le compose ; car, dans les circonstances naturelles où se font les observations astronomiques, il sera bien rare que sa valeur en soit sensiblement affectée (1).

» L'autre coefficient de la formule, que Laplace appelle α, dépend du pouvoir réfringent que l'air exerce dans la couche atmosphérique où l'observateur est placé; de sorte qu'il doit varier avec la densité de cet air, et avec sa composition chimique. On sait maintenant, qu'abstraction faite de

(1) Dans la formule (B), insérée au § 9 du livre X de la *Mécanique céleste*, le coefficient l est calculé dans la supposition que l'air, à la station d'observation, est exempt de vapeur aqueuse, et se trouve à la température t_1. En conséquence, si l'on désigne par l_0 sa valeur à la température de la glace fondante, et que ε soit le coefficient de dilatation de l'air 0,00366, que Laplace suppose être 0,00375, on aura, pour ce cas,

$$l = l_0(1 + \varepsilon t_1);$$

c'est aussi l'expression que Laplace lui attribue. Maintenant, supposez que l'air autour de la station contienne une certaine quantité de vapeur aqueuse dont la tension propre soit ϖ_1, en sorte qu'elle soutienne cette portion de la pression totale p_1 qu'on observe. La valeur de l sera alors

$$l = l_0(1 + \varepsilon t_1)\frac{p_1}{p_1 - \frac{3}{8}\varpi_1};$$

elle ne différera donc de la précédente que par l'adjonction du facteur $\frac{p_1}{p_1 - \frac{3}{8}\varpi_1}$, qui, dans les conditions hygrométriques naturelles à l'air libre, ne surpassera l'unité que par une fraction très-petite, dont l'influence se trouvera encore excessivement affaiblie dans l'expression de la réfraction, où elle n'entre que divisée par le rayon a de la terre.

Ces diverses modifications des valeurs de l sont démontrées en détail dans la première partie de mon Mémoire sur la réfraction astronomique, insérées aux *Additions à la Connaissance des Temps* pour 1839. L'expresion de l, que je rapporte ici, s'y trouve à la page 16. Comme on supposait alors ε égal à 0,00375 ou $\frac{3}{800}$, j'avais, dans les calculs subséquents, remplacé le facteur $\frac{3}{8}$ par 100ε. Mais cette substitution ne peut plus avoir lieu quand ε est 0,00366; et il faut restituer au facteur $\frac{3}{8}$ son expression explicite comme je le fais ici.

la vapeur aqueuse qui peut s'y trouver contenue en quantité plus ou moins abondante, cette composition est la même dans toutes les régions du globe et à toute hauteur, sauf quelques variations accidentelles dans les proportions relatives de l'oxygène, de l'azote, de l'acide carbonique, qui sont beaucoup trop petites pour que les réfractions en soient sensiblement affectées. Quant à la présence de la vapeur aqueuse, nous avons prouvé, Arago et moi, par des expériences directes, que l'air sec et l'air humide, étant soumis à des conditions identiques de pression et de température, exercent la même action réfringente, sans différence appréciable, comme Laplace l'avait soupçonné (1); d'où il suit que l'on peut évaluer le coefficient α de la formule, d'après les conditions météorologiques apparentes, en supposant l'air complétement sec. On admettait aussi, d'après quelques expériences d'Hansbee, que, dans toutes les températures naturelles où les réfractions s'observent, le pouvoir réfringent de l'air est constamment proportionnel à sa densité actuelle, calculée par la loi de Mariotte, sans que la chaleur y intervienne autrement que pour modifier sa force élastique. Nous avons vérifié ce fait capital, Arago et moi, par des expériences nombreuses et précises, entre des limites de températures qui ont varié naturellement depuis $-1^\circ,5$ cent., en hiver, jusqu'à $+31^\circ,4$ en été; et nous les avons étendues artificiellement fort au delà de ce dernier point. Quant aux pressions, nous les avons variées depuis le vide parfait, jusqu'aux plus grandes hauteurs du baromètre qui se réalisent naturellement à la surface de la terre. Cela suffisait pour notre but (2).

» Sachant ainsi calculer les valeurs relatives du pouvoir réfringent, et par suite celles du coefficient α, dans tous les états de pression et de température que puisse éprouver la couche d'air, où l'astronome se trouvera placé, on n'a plus qu'à connaître sa valeur absolue, pour une température et une pression assignées, par exemple, 0° et $0^m,76$, à une latitude définie; ce que je désignerai par α_0. Borda avait entrepris cette recherche. Mais la mort l'avait interrompue, sans qu'on ait pu en retrouver autre chose que l'appareil ingénieux qu'il avait imaginé pour l'effectuer. Nous avons été chargés, Arago et moi, de la reprendre, avec ce même appareil; ce que nous avons fait par une suite d'expériences que nous avons eu lieu de croire très-précises, y ayant consacré plusieurs mois, avec d'excellents baromètres et un nombreux assortiment de thermomètres très-exacts, que Gay-Lussac avait construits et

(1) *Mémoires de la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut pour* 1806.
(2) *Ibid.*, 1807.

divisés lui-même pour nous (1). La constante ainsi obtenue s'est trouvée à peine différente de celle que Laplace avait adoptée d'après un autre mode de détermination dont je parlerai tout à l'heure. Mais nos résultats avaient besoin d'être calculés de nouveau, avec les véritables dilatations de l'air et du mercure, qui n'étaient pas exactement connues alors. Une personne aussi zélée qu'habile, M. Caillet, examinateur de la marine, qui a déjà rendu le même service aux Tables de Laplace, a bien voulu se charger de ce soin; et nos déterminations ainsi rectifiées, se sont montrées encore plus concordantes entre elles qu'elles ne le paraissaient auparavant. L'Académie en peut juger par le travail même de M. Caillet que j'ai eu l'honneur de lui présenter, dans sa dernière séance, et qui est inséré au *Compte rendu*.

» L'autre procédé auquel je viens de faire allusion consiste à déduire la constante α_0 des observations astronomiques elles-mêmes. Pour cela le moyen le plus exact, et je crois pouvoir dire le seul légitime, c'est de n'y employer que des passages supérieurs et inférieurs d'étoiles circompolaires, observés, pour chacune, à peu d'intervalle, entre des limites de distance zénithale qui n'excèdent pas ou seulement de très-peu 80°. En effet, le pouvoir réfringent de l'air, étant déjà très-approximativement connu; et le coefficient l de la formule étant toujours directement calculable, la réfraction R_θ qui correspond à chaque distance zénithale θ, observée dans ces limites peut se mettre sous la forme suivante :

$$R_\theta = A\alpha_0 + B\alpha_0^2$$

où les valeurs actuelles des coefficients A, B, peuvent toujours être assignées en nombres. Alors chaque couple de passage supérieur et inférieur, fournit une équation de condition, qui ne contient d'inconnue que la constante α_0, et la distance D du pôle, au zénith du lieu d'observation. De sorte qu'en formant un grand nombre d'équations pareilles on peut déterminer très-exactement ces deux quantités. Les avantages particuliers qu'offrent ainsi les étoiles circompolaires pour déterminer directement les valeurs des réfractions, à diverses distances du zénith, sont connus de tous les astronomes; et personne n'ignore les applications multipliées que Brinkley, Delambre, surtout Bessel, en ont faites à ce problème. Mais, outre l'imperfection des données physiques alors admises, et sur lesquelles ils ont dû s'appuyer, l'espérance qu'ils avaient d'en déduire des Tables de réfraction complètes, leur a fait combiner ensemble, pour ce but, des ob-

(1) *Mémoires de la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut de France* pour 1806 et 1807.

servations qui descendent bien au delà de 80° du zénith; de sorte qu'elles entrent dans cette région incertaine des réfractions, où leur coordonnation dépend des hypothèses que l'on adopte sur la constitution de l'atmosphère ; et ainsi, la valeur de la constante α_0, conclue d'un tel ensemble, se trouve toujours plus ou moins mêlée aux incertitudes que ces hypothèses comportent. Delambre, qui a fourni à Laplace la valeur de cette constante dont il a fait usage, est tombé plus que tout autre dans cet excès, puisqu'il déclare y avoir combiné les observations d'étoiles circompolaires, avec des observations du Soleil étendues jusqu'à 90° 20', de distance zénithale! Il me semblerait donc essentiel que cette détermination fût reprise dans son application spéciale à la formule approximative de Laplace; soit au moyen d'observations astronomiques nouvelles; soit en extrayant des observations antérieures, celles qui ne sortiraient pas des limites de distance zénithale qu'elle embrasse. Et pour aider à obtenir ce perfectionnement désirable, je la joins ici en note toute préparée avec les données les plus minutieusement exactes que l'on y puisse aujourd'hui introduire.

» Les corrections expérimentales que je viens d'énumérer étant supposées faites, la formule de Laplace fournira une Table de réfractions théoriquement assurée, jusque vers 80° du zénith, et applicable dans toutes les régions du globe, comme à toutes hauteurs où les observateurs voudront se transporter. Les perturbations accidentelles de l'atmosphère, à moins qu'elles ne soient excessives, n'occasionneront, dans ses résultats, que de très-petites erreurs, variant, à différents jours, en des sens divers; et de nature à se compenser entre elles, dans une série d'observations, même peu nombreuse, comme on en a la preuve matérielle, par celles que j'ai faites à Formentera, en 1825. Ce précieux présent, l'astronomie le doit tout entier à Laplace. Voyons maintenant ce que lui-même, et ses successeurs, ont pu faire pour étendre la théorie des réfractions au delà de ce premier pas si important.

» Là, nous sortons de la seule approximation qui soit légitime, pour entrer dans le domaine des hypothèses. Or il s'y présente tout d'abord une cause d'incompatibilité fondamentale, entre l'application régulière du calcul théorique, et les exigences des astronomes. Les réfractions qui s'opèrent près de l'horizon, sont rendues perpétuellement variables à une même distance du zénith, par des accidents météorologiques lointains qu'il est impossible de prévoir et d'apprécier. Dans ces circonstances, tout ce que le géomètre pourrait espérer, ce serait de concevoir une atmosphère tranquille, constituée, aussi approximativement que possible, comme le serait la véritable si elle était soustraite aux causes qui la troublent, et d'en déduire les valeurs des réfractions qui s'opéreraient ainsi en moyenne, si ces accidents pertur-

bateurs n'existaient pas ; mais cela ne satisferait nullement les astronomes, qui demandent des Tables de réfractions applicables aux divers états météorologiques de la couche d'air où se trouvent leurs instruments ; de sorte que le géomètre qui ne peut établir ses calculs que pour le cas idéal d'une atmosphère tranquille et d'une constitution fixe, est ensuite obligé d'en rendre les effets optiques variables pour satisfaire aux nécessités des observateurs. Les Tables que l'on a déduites de la théorie de Laplace n'échappent pas à cette incompatibilité plus que les autres. Mais il en a eu le sentiment. Car, après avoir soigneusement expliqué les réductions que son expression approximative de la réfraction exige, pour être adaptée aux divers états de pression et de température de la couche d'air où se trouve l'observateur, il ne dit nulle part que l'on doive, ou que l'on puisse, faire subir des réductions analogues à la partie hypothétique de ses formules, afin d'en rendre l'application aussi étendue. Ce sont les astronomes calculateurs, qui, voulant les convertir en Tables usuelles, leur ont donné, tant bien que mal, avec son agrément peut-être, ce caractère général de variabilité qu'elles ne comportent point.

» Voici la conception géométrique qui leur sert de fondement. Laplace établit ses calculs pour un observateur placé au niveau de la mer ; la température t_1 à sa station étant 0°, et la pression p_1, $0^m,76$. Il n'entend donc pas les appliquer à l'état moyen, mais à un état spécial de l'air, dans notre climat. Autour de son observateur, il constitue une atmosphère d'air sec, dont les couches d'égale densité sont sphériques et en équilibre ; deux conditions qu'il faut concevoir restreintes à la portion angulaire de cette atmosphère qui est parcourue presque instantanément par chacune des trajectoires lumineuses que l'on veut considérer. J'ai montré, qu'à ce point de vue, la sphéricité des couches peut être légitimement admise, à titre de construction auxiliaire. Mais l'équilibre sera un cas exceptionnel, d'autant plus rare que les trajectoires considérées devront traverser, dans une plus longue portion de leur cours, les plages inférieures et troublées d'un secteur atmosphérique plus étendu. Ces conventions étant faites, il ne reste, pour achever de définir la constitution de ce secteur, qu'à y établir arbitrairement une relation générale entre les températures t, les pressions p, et les densités ρ, à une distance quelconque r du centre. Car la condition d'équilibre, et la loi de dilatabilité des gaz, fournissent déjà deux relations obligées entre ces quatre variables. De sorte que, si on leur en assigne arbitrairement une troisième, les trois premières t, p, ρ, se trouveront déterminées, pour chaque distance r du centre. Ainsi la constitution de l'atmosphère idéale

sera complétement fixée; et l'on n'aura plus qu'à en déduire, par le calcul analytique, les réfractions qui doivent s'y opérer à toute distance du zénith.

» C'est uniquement dans le choix de cette troisième relation arbitraire, que consiste la différence des théories de Laplace, de Bessel, et d'Ivory. L'exposition préliminaire que je viens de présenter servira donc également pour toutes, et je n'aurai plus à la répéter.

» Laplace ouvrait une voie nouvelle. Il commence par en sonder les abords, et se procure un signal certain pour s'y diriger. Il s'impose, comme condition déterminative de toute hypothèse, que, dans les circonstances météorologiques assignées par lui à la station d'observation, l'atmosphère idéale y fasse la réfraction horizontale égale à 35′ 6″, valeur qu'il admet comme étant une moyenne entre toutes celles que les astronomes observent dans ces mêmes circonstances. Quoique le choix d'une telle donnée ne comporte pas une rigueur absolue, du moins le nombre adopté 35′ 6″, ne peut être que très-proche de la vérité, dans le cas particulier d'application qu'il lui donne; et ainsi, la légitimité de son emploi, comme type approximatif de la réalité physique, est alors incontestable. Laplace s'en sert pour éprouver la convenance relative des systèmes d'atmosphères que les géomètres avaient employés avant lui, pour calculer les réfractions. L'hypothèse qui fait décroître les températures par différences égales, pour des accroissements égaux de hauteur, lui donne une réfraction horizontale beaucoup plus faible que 35′ 6″ dans les circonstances météorologiques supposées; celle qui fait la température constante lui donne cette réfraction beaucoup trop forte. Or, dans la première, les pressions se trouvent être proportionnelles au carré des densités; et, dans la seconde, elles sont proportionnelles à la première puissance de ces mêmes densités. Il en conclut que la relation véritable, ou du moins celle qui s'assimilera le plus approximativement à l'atmosphère réelle, doit être un assemblage de ces deux puissances. Alors, il compose une expression mathématique qui les réunit, en se prêtant aux intégrations, et en conservant, dans sa contexture, une quantité indéterminée, dont il dispose pour y rendre la réfraction horizontale, conforme à son type. L'atmosphère ainsi définie se trouve donc constituée spécialement pour les circonstances météorologiques que ce type suppose; ses constantes déterminatives seraient autres, si ces circonstances étaient différentes, parce qu'il aurait fallu les approprier à un autre type de réfraction horizontale. Cette extension, pour devenir générale, exigerait une masse d'observations et de calculs numériques si effrayante, que personne ne les entreprendra jamais, tant l'hypothèse mathématique adoptée

par Laplace est d'un emploi difficile ; mais, par cela même, les réfractions que l'on en peut déduire, s'appliquent seulement aux circonstances physiques pour lesquelles son atmosphère fictive est fabriquée. A la vérité, il prouve que le décroissement des températures qui en résulte, entre la surface terrestre et la plus haute station de Gay-Lussac, diffère peu de celui que cet habile physicien a observé, quoique cette donnée ne soit entrée pour rien dans la confection de l'atmosphère hypothétique. Mais cette concordance approchée, n'a que très-peu de force comme épreuve confirmative, parce que, dans l'ascension de Gay-Lussac, la température de l'air à la station de départ, était 30°,75, et non pas 0°. Or, rien n'autorise à penser que le décroissement dût être le même, dans les deux cas ; et il y a au contraire toute raison de croire qu'il serait différent. Enfin, la relation mathématique, employée par Laplace pour caractériser son atmosphère fictive, lui donne une étendue infinie, tandis que la nôtre est bornée ; et il a été contraint de la faire telle, pour y pouvoir adapter les formules générales d'intégration propres à ce problème, formules laborieusement préparées par Kramp, et les seules que l'on possède encore aujourd'hui. Par tous ces motifs, on est obligé de reconnaître que cette théorie de Laplace, relative aux réfractions qui s'opèrent à de grandes distances du zénith, n'a d'application légitime que dans l'atmosphère idéale qu'il a considérée, et dans le cas spécial de pression et de température inférieure pour lequel il l'a établie ; limitation qu'il me paraît avoir lui-même sentie, et reconnue par son silence, n'ayant indiqué nulle part qu'on dût l'étendre à d'autres cas.

» En montrant ces vérités, nécessaires au progrès de la science qu'il a aimée avant toutes choses, je ne crois pas manquer de respect à sa mémoire. Elles n'ôtent rien au mérite qu'il a eu d'attaquer le premier ce problème, en s'efforçant d'assujettir l'analyse aux conditions physiques dont il dépend ; et d'y avoir appliqué, en les étendant, les travaux pénibles que Kramp avait faits pour surmonter les difficultés d'intégration qu'on y rencontre. Par ce double service, il a tracé à ses successeurs la route qu'il fallait suivre, et leur a préparé les moyens d'y pénétrer. C'est ce que l'on va voir quand j'analyserai leurs théories. Quoique celle de Bessel soit la première en date, je la réserve pour une dernière étude, tant à cause des particularités physiques qui la distinguent, qu'en raison de l'importance qu'elle a acquise, ayant servi de fondement à la Table de réfraction, que cet habile et savant astronome a insérée dans ses *Tabulæ regiomontanæ,* comme l'expression la plus approchée des réfractions réelles, opinion qui semble

confirmée par l'usage presque général qu'en font aujourd'hui les observateurs. Je m'attacherai donc d'abord à la théorie d'Ivory, qui est postérieure de 18 ans à celle de Laplace, et de 5 à celle de Bessel. Mais les vues et les efforts de ces hommes distingués, sur un sujet si difficile, méritent bien d'être appréciés séparément. C'est pourquoi je remettrai l'examen de la théorie d'Ivory à la séance prochaine, dans le dessein de voir, si ce savant géomètre a été plus heureux, ou plus habile, que son devancier. »

Note relative à la Formule approximative de Laplace.

Plaçons d'abord l'observateur dans une couche d'air dont la température soit 0°, et qui supporte actuellement la pression d'une colonne de mercure à cette même température, ayant pour longueur $0^m,76$, laquelle se trouve sollicitée par la gravité g_1. Nommons ρ_0 la densité de cet air, et désignons par R_θ la réfraction qui, dans ces circonstances, s'opère à la distance zénithale apparente θ, n'excédant pas 80° sexagésimaux. Alors la formule approximative de Laplace donne

$$(1) \qquad R_\theta = \alpha_0 \tang\theta + \alpha_0^2\left(1 + \frac{1}{2\cos^2\theta}\right)\tang\theta - \frac{\alpha_0\, l_0}{a}\,\frac{\tang\theta}{\cos^2\theta}.$$

α_0, l_0, a, sont trois coefficients constants, indépendants de θ, et dont je vais définir la signification précise. Je commence par les deux derniers, dont les valeurs sont toujours immédiatement assignables en nombres.

l_0 se conclut du rapport des densités du mercure et de l'air, celui-ci étant pris à la température de 0°, et sous la pression de $0^m,76$, dans un lieu dont la latitude est assignée, ce qui définit l'intensité de la gravité qui s'y exerce. On peut voir tous les détails de cette déduction dans la 1[re] partie de mon Mémoire sur la réfraction astronomique, inséré aux *Additions à la Connaissance des Temps* pour 1839. D'après des expériences très-exactes de M. Regnault, à la latitude de 45°, et au niveau de la mer, lorsque l'air est exempt de vapeur aqueuse, on a en mètres :

$$l_0 = 10516{,}8\ 0^m,76 = 7992^m,765.$$

Cette valeur varie réciproquement à l'intensité de la gravité ; de sorte que si G désigne cette intensité au niveau de la mer sur le parallèle à 45°, on aura à la station d'observation, où nous l'avons désignée par g_1 :

$$l_0 = 7992^m,765 \cdot \frac{G}{g_1}.$$

Soit ψ la latitude de la station, et G_1 la gravité qui s'y exerce au niveau de la mer. D'après l'ensemble des expériences sur la longueur du pendule, que j'ai rapportées dans le tome II de mon *Astronomie*, on a trouvé en moyenne entre 49° et 43° de latitude boréale,

c'est-à-dire à peu près dans l'étendue de la France :

$$\frac{G}{G_1} = 1 + 0,002484 \cos 2\psi.$$

Nommons h la hauteur de la station au-dessus du niveau de la mer, le rayon de la Terre supposée sphérique étant a, on aura très-approximativement :

$$\frac{G_1}{g_1} = \frac{(a+h)^2}{a^2} = \left(1 + \frac{h}{a}\right)^2 = 1 + \frac{2h}{a}.$$

De là on tire par substitution :

$$\frac{G_1}{g_1} = \left(1 + \frac{2h}{a}\right)(1 + 0,002484 \cos 2\psi);$$

consequemment

$$l_0 = 7992^{\text{m}},765 \left(1 + \frac{2h}{a}\right)(1 + 0,002484 \cos 2\psi).$$

Ceci suppose que la couche d'air où se trouve l'observateur est exempte de vapeur aqueuse. Mais si elle contient une certaine proportion de cette vapeur, dont la tension propre soit ϖ_1, la pression totale étant p_1, l'expression de l_0 acquerra un facteur additionnel dépendant de cette circonstance, et deviendra :

$$(2) \qquad l_0 = 7992^{\text{m}},765 \left(1 + \frac{2h}{a}\right)(1 + 0,002484 \cos 2\psi) \cdot \frac{p_1}{p_1 - \frac{3}{8}\varpi_1}.$$

Rien ne manquera donc pour l'évaluer numériquement.

Considérons maintenant le terme a qui lui est annexé comme diviseur dans la formule (1). Dans son application exacte, il représente le rayon de la sphère qui serait osculatrice à la couche d'air de la station, suivant le plan vertical où la réfraction s'opère. Mais, à cause de la grandeur de ces rayons, comparativement à l_0, le quotient, qui seul nous intéresse, s'obtiendra avec toute l'exactitude nécessaire, si nous remplaçons a par le rayon qui est osculateur à la surface de la mer suivant le méridien, à la latitude ψ de la station. Or si l'on se reporte à l'expression générale de ce rayon, et des dimensions de l'ellipse terrestre, dans le deuxième volume de mon *Astronomie*, pages 186 et 221, on trouvera facilement qu'en nommant γ_0 celui qui a lieu pour la latitude de 45°, et γ celui qui a lieu pour la latitude ψ, on a très-approximativement

$$\gamma = \gamma_0(1 - 0,0047588 \cos 2\psi), \quad \text{et en mètres} \quad \log \gamma_0 = 6,8039237.$$

Effectuant donc la division des deux facteurs de l_0 par les deux facteurs numérique et symbolique de γ, on aura, par la réunion de ceux-ci en un seul du même ordre,

$$(3) \qquad \frac{l_0}{a} = 0,00125537 \left(1 + \frac{2h}{a}\right)(1 + 0,00725994 \cos 2\psi) \cdot \frac{p_1}{p_1 - \frac{3}{8}\varpi_1},$$

expression qui s'appliquera maintenant à tous les cas possibles de la formule (1), lorsque la température de l'air à la station sera 0° et la pression $0^m,76$, comme nous l'avons supposé. D'après la petitesse du coefficient de $\cos 2\psi$, le terme qui en dépend diminuerait seulement la réfraction de $0'',377$ à 80° du zénith, si l'on transportait la formule du parallèle de 45° jusqu'à l'équateur; et il l'accroîtrait de cette même quantité si on la transportait de 45° jusqu'au pôle. L'influence de cette correction sera donc le plus souvent négligeable. Néanmoins j'ai cru devoir la signaler, parce qu'il n'y a aucun avantage à l'omettre, quand il est si aisé d'en tenir compte.

En désignant par ρ_0 la densité de l'air à la température de la glace fondante et sous la pression d'une colonne de mercure ayant pour longueur $0^m,76$, à la latitude où l'on opère, l'expression correspondante de α_0, dans la formule (1), est :

$$\alpha_0 = \frac{2k\rho_0}{1 + 4k\rho_0}.$$

Le produit $k\rho_0$ est toujours moindre que 0,000015, quelle que soit la latitude sous laquelle on l'évalue. On peut, comme je l'ai dit dans le texte, l'obtenir par des expériences directes sur le pouvoir réfringent de l'air; et alors, si l'on suppose ces expériences faites sous le parallèle de 45, ou réduites à ce parallèle, on aura reproduit $k\rho_0$ pour toute autre latitude ψ, en le multipliant par le facteur $1 - 0,002484 \cos 2\psi$, parce que la densité ρ_0 varie proportionnellement à l'intensité de la gravité qui affecte la colonne barométrique. Mais, pour le déduire des observations astronomiques faites dans un lieu assigné, il faut adapter l'équation (1) à des conditions plus générales que celles pour laquelle nous l'avions préparée.

A cet effet, supposons que, la station d'observation restant la même, la température de l'air y devienne t_1, la pression p_1; et faisons

$$\alpha_1 = \frac{2k\rho_1}{1 + 4k\rho_1}.$$

D'après les expériences que nous avons faites, Arago et moi, sur l'égalité du pouvoir réfringent de l'air sec et de l'air humide, quand ils ont la même température et la même force élastique, la densité ρ_1, qui entre dans la composition de α_1, pourra se rattacher à ρ_0, comme si l'air était, dans les deux cas, exempt de vapeur aqueuse. De sorte qu'en désignant par ε le coefficient de la dilatation des gaz qui est 0,00366 compté de 0°, on aura à la station d'observation, et pour ce calcul spécial :

$$\rho_1 = \rho_0 . \frac{p_1}{0^m,76(1 + \varepsilon t_1)}.$$

Or, dans ces suppositions plus générales, le développement approximatif de Laplace donne encore la réfraction correspondante à la distance zénithale apparente θ par une expression pareille à la précédente, et qui est

$$(4) \qquad R_\theta = \alpha_1 \operatorname{tang}\theta + \alpha_1^2 \left(1 + \frac{1}{2\cos^2\theta}\right) \operatorname{tang}\theta - \frac{\alpha_1 l}{a} \frac{\operatorname{tang}\theta}{\cos^2\theta},$$

l étant une nouvelle constante qui se rattache à l_0, par la relation simple :

$$l = l_0 (1 + \varepsilon t_1).$$

On peut également rattacher α_1 à α_0, par la série de transformations suivantes :

$$\alpha_1 = \frac{2k\rho_1}{1+4k\rho_1} = \frac{\rho_1}{\rho_0} \cdot \frac{2k\rho_0}{1+4k\rho_0} \cdot \frac{1+4k\rho_0}{1+4k\rho_1} = \frac{\rho_1}{\rho_0}\alpha_0 \left(1 + \frac{4k(\rho_0 - \rho_1)}{1+4k\rho_1}\right)$$
$$= \frac{\rho_1}{\rho_0}\alpha_0 \left(1 + 2\alpha_1 \frac{(\rho_0 - \rho_1)}{\rho_1}\right),$$

d'où l'on tire

$$\alpha_1 = \frac{\frac{\rho_1}{\rho_0}\alpha_0}{1 - 2\alpha_0 \left(\frac{\rho_0 - \rho_1}{\rho_0}\right)}.$$

La valeur du terme $2\alpha_0 \left(\frac{\rho_0 - \rho_1}{\rho_0}\right)$, qui accompagne l'unité dans le dénominateur du second membre, dépendra des écarts accidentels que la densité ρ_1 de l'air à la station d'observation éprouvera autour de la densité normale ρ_0. Il pourra donc arriver souvent que son influence sur α_1 soit négligeable, si la station est peu élevée au-dessus de la mer, et située dans un climat tempéré. Mais il sera toujours facile d'en tenir compte sans cercle vicieux, en le calculant avec la valeur de α_0, qui est donnée par les expériences physiques, puisqu'elle ne peut comporter qu'une très-petite erreur. Faisant donc, par abréviation,

$$c_1 = \frac{1}{1 - 2\alpha_0 \left(\frac{\rho_0 - \rho_1}{\rho_0}\right)},$$

c_1 sera connu dans chaque état particulier de la densité ρ_1; et, en remplaçant le rapport $\frac{\rho_1}{\rho_0}$ par sa valeur en éléments météorologiques dans le numérateur de α_1, on aura

$$\alpha_1 = c_1 \alpha_0 \frac{p_1}{0,76(1+\varepsilon t_1)};$$

ceci étant substitué dans l'équation (4), concurremment avec l'expression de l, il en résultera

$$(5)\quad R_\theta = c_1 \alpha_0 \frac{p_1}{0^{\mathrm{m}},76(1+\varepsilon t_1)} \tang\theta + c_1^2 \alpha_0^2 \left(\frac{p_1}{0^{\mathrm{m}},76(1+\varepsilon t_1)}\right)^2 \left(1 + \frac{1}{2\cos^2\theta}\right) \tang\theta$$
$$- c_1 \alpha_0 \frac{l_0}{a} \cdot \frac{p_1}{0^{\mathrm{m}},76} \frac{\tang\theta}{\cos^2\theta}.$$

Cette expression concorde avec celle que Laplace donne au livre X de la *Mécanique céleste*, § 9; sauf qu'il y a supposé notre coefficient c_1 constamment égal à l'unité, et que la valeur de $\frac{l_0}{a}$ y est un peu moins complète.

Pour chaque distance zénithale apparente θ qui aura été observée, tous les éléments qui la composent, excepté α_0, seront numériquement calculables. On en déduira donc une expression de la forme

$$R_\theta = A\alpha_0 + B\alpha_0^2,$$

où A et B seront deux coefficients connus. Quant à la manière dont il faut l'employer pour en conclure α_0, par les observations d'étoiles circompolaires, je l'ai exposée avec détail dans le tome II de mon *Astronomie*, page 419; et j'en ai fait l'application à quatre observations de Méchain, ce qui suffira comme type des calculs à effectuer. Seulement, à la suite de cet exemple, j'ai eu tort de dire, page 425, que l'on pourrait y employer des étoiles plus basses que 82°, ou même 83°, pour que la réfraction devînt plus forte. Car elles sortiraient des limites de distances zénithales dans lesquelles la formule approximative de Laplace est légitimement applicable. J'avais aussi, d'après Delambre et Bessel, indiqué comme des auxiliaires utiles les observations du Soleil faites aux environs du solstice d'été. Mais elles offrent moins de précision, et plus de chances de trouble, que les étoiles circompolaires auxquelles il ne me semblerait pas aujourd'hui profitable de les associer. Dans tout cela, je m'étais laissé trop entraîner par l'autorité de ces deux habiles astronomes, qui, au lieu de se borner à établir la formule approximative de Laplace avec toute la précision qu'elle peut recevoir, avaient conçu l'espérance, à mon avis mal fondée, de composer, d'après l'observation seule, une Table de réfractions qui s'étendît à toute distance du zénith.

ZOOLOGIE. — *Coup d'œil sur les Pigeons* (cinquième partie); *par* S. A. MONSEIGNEUR CHARLES-LUCIEN PRINCE BONAPARTE.

ZÉNAÏDIENS (suite et fin).

« C'est par ZENAIDURA que nous rattachons tous les genres précédents, plus ou moins semblables à *Chamœpelia*, aux véritables *Zénaïdés*. Nous avons détaché de son prétendu confrère, le robuste *Pigeon passager*, le type de ce genre (*Col. carolinensis* et *marginata*, L.), dénommé si justement par le bon sens populaire *Tourterelle de la Caroline*. Seule jusqu'à ces derniers temps, elle vient d'obtenir un congénère qu'elle conservera, par les recherches de M. le lieutenant Woodhouse qui l'a recueilli sur les bords du Rio-Colorado, et l'a nommé *Columba marginella* : ce sera donc *Zenaïdura marginella*, Bp., ex California m. *Similis* Z. carolinensi, *sed valde minor; pileo obscuriore : subtus magis flavescens; uropygio rectricibusque mediis minime cinerascentibus*.

» Nous ferons observer que nos magasins nous en ont offert cinq exemplaires rapportés en 1843 par M. Jaurès.

» Nous restreignons notre huitième genre *Zenaida* de manière que, malgré l'addition de plusieurs espèces nouvelles, il n'en contient plus que neuf en tout.

» 1. Son type est toujours, comme de raison, ma *Zenaida amabilis*, des Florides, de Bahama et de Cuba, qui n'est nullement celle que Temminck a figurée, comme on le soutient en Angleterre, sous le nom heureusement abandonné d'*auritus*, qui n'appartient légitimement qu'à notre Tourterelle d'Europe. Cette cause principale de confusion éliminée, tâchons de jeter la lumière, que nous apercevons enfin, sur un genre si obscur jusqu'à ce moment.

» 2. J'appelle *Zenaida martinicana*, d'après Brisson, une grande espèce très-semblable à mon *amabilis*, commune à la Martinique, d'où M. Alexandre Rousseau nous en a rapporté plusieurs beaux exemplaires, et que Gray, qui l'aurait reçu des Bermudes, vient de distinguer sous le nom de *Zen. bimaculata*, Gr. *Similis* Z. amabili; *sed maculis remigum tertiarium postice albo-marginatis; abdomine albo-vinaceo; tectricibus caudæ inferioribus, rectricumque exteriorum apicibus albidis*. C'est elle évidemment qui, n'en déplaise à Gray, a été décrite et figurée par Temminck, sous le nom d'*aurita*; c'est, en outre, la *C. castanea*, Wagler.

» 3. Je crois devoir conserver le nom de *Zen. auriculata* à l'espèce du Chili, à ventre blanchâtre, figurée par Gay, qui dans plusieurs collections porte, depuis longtemps, le nom de *Zenaida chilensis*, Bp.

» 4. La petite espèce du Brésil et du Paraguay, *aurita*, Licht., mais non Temm., dont Reichenbach vient de faire sa *Zenaida chrysauchenia*, devra reprendre son ancien nom de *maculata*, Vieill. Elle est commune dans toutes les collections, stigmatisée dans celle de Paris sous le nom de *fausse Geoffroy*, parce que Temminck, dit-on, l'avait envoyée comme le jeune d'icelle!!! C'est ma *Zenaida maculata*, Bp. ex Vieill. Ces trois especes anciennement connues, quoique confondues, peuvent être suivies par deux nouvelles que M. Gray vient de distinguer avec une sagacité remarquable.

» 5. *Zen. hypoleuca*, Gr., ex America centrali. *Simillima* Z. maculatæ, *sed valde major; subtus minus vinacea, sensim abdomen versus albicans; tectricibus caudæ inferioribus candidis : rectricibus lateralibus apice latissime albis* (*spatio albo longitudinem pollicarem superante; in* Z. maculata *longitudinem tantum semipollicarem æquante*).

» 6. *Zenaida ruficauda*, Gr. (*mexicana*, Bp. Mus. Lugd.) *Mus. Brit.*, ex Nova Granada. — *Mus. Paris. a Plée* 1826, ex Columbia. *Similis* præcedentibus; *sed brunneo-ardesiaca, nucha plumbea; subtus et in cervice roseo-vinacea : macula suboculari, vittaque postoculari albo-limbata, nigro-violaceis; colli lateribus aureo-violaceis : tectricibus alarum ardesiacis;*

remigibus nigricantibus : cauda brevi; rectricibus lateralibus fusco-ardesiacis, macula transmediana nigra, apice late rufis.

» 7. Puis vient l'espèce si caractérisée sur laquelle notre compatriote M. Neboux et l'ornithologiste anglais Gould se sont rencontrés en la nommant *Zenaida gallapagoensis*. Elle est propre en effet à ce singulier groupe d'îles à Tortues, et il est même douteux qu'elle se trouve sur le continent américain.

» Nous terminons le genre par deux espèces entièrement nouvelles, à queue en flèche, l'une à rectrices très-larges, l'autre à rectrices très-étroites. Nous nommons la première, rapportée en 1853 par M. Fontanier, de Santa-Martha :

» 8. *Zenaida pentheria*, Bp., ex Am. m. *Forma et statura* Z. amabilis; *sed minor, cinereo-ciocolatina in tectricibus alarum et caudæ, tergo, uropygioque olivascens : nucha plumbea : subtus ex toto uniformiter* (*mento tantum albicante*) *cum fronte genisque vinaceo-castaneis; lateribus, tectricibusque alarum fusco-plumbeis; tectricibus superioribus corpori proximioribus nigro-maculatis : remigibus fuscis albido-limbatis : rectricibus omnibus latissimis, mediis elongatis, lateralibus fasciola mediana nigra, basi cinereis, apice latissime castaneo-rufis.*

» 9. Nous appelons la dernière espèce, qui provient de Colombie, et que MM. Verreaux nous ont généreusement promis de céder au Muséum, *Zenaida stenura*, Bp. *Similis* Z. pentheriæ, *sed minor, dilutior, magis rufescens; tectricibus inferioribus et alis subtus dilute cinereis : rectricibus fasciola subterminali nigra; omnibus angustis; extima utrinque fere lineari.*

» Cette queue singulière rappelle, ainsi que le nom, la *Gallinago stenura*, Kuhl.

» C'est aux dépens de mon genre *Zenaida* que j'ai fondé le neuvième MELOPELIA avec deux grandes espèces à orbites dénudées, à queue longue et large, à peine arrondie à l'extrémité; à rectrices dilatées : l'une est *Col. leucoptera*, L. (*trudeaui*, Audubon), des Antilles, du Texas et du Mexique; l'autre est la *meloda*, Tschudi, dont *souleyetiana*, Gay, ne diffère pas; elle ne se trouve que le long de la côte occidentale de l'Amérique méridionale, mais sur une grande étendue de pays.

Péristérés.

» Le dixième genre est PERISTERA, Sw., nom dont on a tant abusé, mais que la loi de priorité veut qu'on n'emploie que dans le premier sens que lui

avait donné son fondateur. En effet, le nom de ce genre, créé par Swainson en 1827, fut appliqué par Boie en 1828 aux Tourterelles de l'ancien monde, et c'est dans ce sens qu'on l'a restreint à nos *Chalcospilos*. Selby, en 1835, le transporta au genre *Leptoptila*, Sw., et Swainson lui-même, malheureusement suivi par Gould, l'a donné (chose déplorable), au *Phaps*, Selby, de 1835. C'est donc *Col. cinerea*, Temm. (non pas celle de Scopoli), qui doit en être le type; et la *Col. geoffroyi*, Temm., semble être la seule qui puisse lui être associée. Il n'y a en effet que ces deux Colombes du Brésil qui réunissent aux formes sveltes et aux couleurs gris de souris dans les mâles adultes, brunes dans les femelles, la première rémige terminée en alène, comme dans les *Leptoptila*. L'un et l'autre de ces Oiseaux ont donné lieu à l'établissement d'espèces nominales; car si la *Col. trifasciata*, Reich., n'est que la femelle de *Per. geoffroyi*, Bp., *Columba ustulata*, Licht., est la femelle de *Per. cinerea*, Sw.

» Le onzième genre LEPTOPTILA, Sw., composé de sept espèces plus fortes et plus trapues, a pour type :

» 1. La *Col. jamaïcensis*, L., depuis longtemps méconnue:

» 2. Celle du continent américain généralement prise pour elle est de taille plus forte et a les doigts beaucoup plus allongés. C'est à la fois la *Col. rufaxilla* de Richard et Bern. dans les Actes de la Société d'Histoire naturelle, et la *Col. frontalis*, Temm.

» 3. *Leptoptila verreauxi*, Bp., de la Nouvelle-Grenade, a la taille de la vraie *jamaicensis*, L., mais est beaucoup plus pâle qu'elle.

» 4. Beaucoup plus rare et plus belle, la *Per. albifrons*, Gr., avait d'abord été appelée par lui *Col. mexicana*. Un magnifique exemplaire adulte a été procuré par MM. Verreaux au Muséum, qui possède l'espèce dans tous ses états d'âge et de sexe...... en magasin.

» 5. La cinquième espèce du genre est *Col. erythrothorax*, Temm., bien différente de celle de Meyen, et qui, exposée au public dans le Musée de Francfort comme provenant de Java, a donné lieu à de graves erreurs qui, heureusement, n'ont pas été publiées. On la reconnaît au roux foncé de sa poitrine, et à la pointe de sa première rémige plus courte et beaucoup moins étroite que dans les autres espèces.

» 6. La sixième est nouvelle : elle est originaire des bords du Rio-Napo, et nous l'avons déposée au Muséum sous le nom de *Leptoptila dubusi*, Bp., en commémoration de la bonne visite que nous venons de recevoir du savant directeur du Musée de Bruxelles, le vicomte Bernard Dubus, de l'amitié duquel nous avons lieu d'être fier :

» *Olivaceo-purpurascens; subtus pallide vinacea : fronte albida; occipite cerviceque griseo-vinaceis : tectricibus alarum inferioribus vivide castaneis : rectricibus lateralibus nigris, apice albis.*

» 7. Vient ensuite comme septième et dernière espèce, suivant l'échelle d'un épaississement graduel dans les proportions, la *Col. melancholica*, Tschudi, du Pérou.

Starnœnidés.

» Nous arrivons à la dernière série, celle des *Starnœnidés*. Le douzième genre, GEOTRYGON, Gosse, qui en fait partie, se subdivise en deux groupes, dont le premier, *Oreopeleia*, Reich., contient trois espèces, petites, encore sveltes, et à queue courte; et le second, *Geotrygon*, cinq autres, plus grandes, plus massives, et à queue plus allongée.

» On ne doit pas réunir l'*Oreopeleia*, de l'Amérique du Sud, à celle des Antilles, où vivent deux espèces déjà admises par Linné.

» 1. La *Geotrygon montana* est la plus commune à l'extrémité sud des États-Unis, vivant en grand nombre aux îles Bahamas, aux Bermudes, comme dans plusieurs des Antilles, et fréquentant de préférence les districts montagneux de Porto-Rico.

» 2. Existe-il une *Geotrygon cayennensis*, que Brisson seul aurait distinguée de l'espèce précédente? Dans ce cas, ne serait-elle pas identique avec la *Col. violacea*, Temm., que tous les ornithologistes connaissent, et dont le type, de l'île Saint-Thomas, a été rapporté au Muséum par Maugé?

» 3. Nous avons dans notre correspondance signalé, sous le nom de *Geotrygon chrysia*, une espèce encore plus brillante, provenant des mêmes contrées que la *montana*, et qu'il était presque impossible, à travers les innombrables erreurs des auteurs anciens et modernes, d'identifier avec la véritable *Col. martinica*, L., dont elle ne diffère cependant pas. M. Castelnau, suivant les registres du Muséum, l'aurait rapportée de la Floride.

» Suivent deux espèces qu'on aurait tort de confondre, à cause d'un singulier caractère qu'elles ont en commun. C'est un trait sur les joues, qui, vu sous un aspect différent de frein ou de simple ligne, a fait donner à l'une, la 4e. de Bogota, par M. Florent Prevost, le nom de *C. linearis*; à l'autre, la 5e. du Pérou, par Tschudi, celui de *C. frenata*.

» 6. La *Col. mystacea* de Temminck provient aussi de Bogota. Un exemplaire de cette espèce, ou d'une autre très-semblable et non distinguée, est depuis 1840 dans les magasins du Muséum, provenant de Sainte-Lucie.

» 7. Nous devons faire connaître plus particulièrement la *Geotrygon* à

laquelle nous destinons le nom de *bourcieri*, parce que ce prince des Trochilologistes l'a rapportée de la République de l'Équateur au Muséum, bien qu'en un seul individu, après avoir consommé plusieurs douzaines de ces Oiseaux, dont la chair est exquise. C'est de cette haute même vallée de Lloa, où il a trouvé le *Coassus rufinus*, Cervien si bien illustré par M. Pucheran, que provient cette nouvelle espèce de *Starnœnidé*. Elle ressemble à la *G. mystacea*, mais est encore plus forte, plus trapue, présente plus un aspect de Gallinacé, et n'a aucun reflet vert sur la région cervicale. Le sommet de la tête est gris et le front légèrement rosé. Sa couleur générale est un pourpre violacé, rivalisant avec l'or et l'améthyste sur le haut du dos : ses parties inférieures sont d'un gris olivâtre, sans teintes roussâtres : les rémiges sont couleur d'ardoise sur l'une et l'autre face : la queue, très-courte, est unicolore.

» 8. Rien au monde, pas même les Oiseaux-Mouches de M. Bourcier, ces émaux ailés, n'est plus brillant que la dernière espèce du genre *Geotrygon*, qui en est en même temps le type. Connue dès la découverte de l'Amérique, cette belle Colombe cessa d'être représentée dans les collections; et Temminck, qui la fit reparaître, lui rêva une origine fantastique en la faisant venir de l'Archipel des Amis. C'est sans doute pour cette raison que, lorsqu'on la retrouva dans les parties montueuses de la Jamaïque, où Brown l'avait jadis recueillie, on la considéra comme nouvelle. C'est encore à ses dépens que M. de Lafresnaye a créé une des nombreuses espèces nominales qu'il a introduites dans la science : de sorte que sa copieuse synonymie ne le cède à aucune autre pour l'accumulation des erreurs. L'or et les saphirs de son plumage ne le cèdent qu'à peine à la nouvelle petite espèce que nous a rapportée du Rio-Napo l'intrépide voyageur Osculati :

» *Geotrygon saphirina*, Bp. *Brunneo-purpurascens, dorso splendide violaceo, uropygio pulchre cyaneo : subtus alba; crisso, femoribus, lateribusque sordide rufescentibus ; fronte alba ; vertice plumbeo, nucham versus sensim fuscescente ; vitta hinc inde suboculari nigra ; collare dimidiato fusco-purpurascente; cauda brevi; remigibus, rectricibusque apice griseis, fuliginosis; extima rectricum utrinque macula externa alba.* Son petit bec, ses pattes très-longues et très-robustes, eu égard à sa petite taille; sa queue courte et coupée carrément, mais surtout sa première rémige étroite dès la base, et en forme de sabre, au lieu d'être large et pleine, comme dans les *Géotrygons*, nous persuadent à créer pour elle un genre à part, intermédiaire à *Leptoptila* et à *Geotrygon*. Nous ne pouvons mieux faire, pour témoigner notre gratitude à l'illustre Italien qui nous a mis à même d'en faire hom-

mage au Muséum, que d'appeler d'après lui ce treizième genre OSCULATIA.

» Le quatorzième et dernier genre de *Zénaïdiens* est STARNOENAS, *Bp.*, qui n'a qu'une espèce, *Col. cyanocephala*, L., si bien connue des naturalistes et des chasseurs créoles, qui l'appellent *Perdrix*. »

NOMINATIONS.

L'Académie procède, par la voie du scrutin, à la nomination de la Commission qui aura à examiner les pièces admises au concours pour le prix de Statistique de l'année 1855.

MM. Bienaymé, Dupin, Mathieu, Boussingault et de Gasparin réunissent la majorité des suffrages.

MÉMOIRES LUS.

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la reproduction de l'alcool par le bicarbure d'hydrogène; par* **M. M. BERTHELOT.**

(Commissaires, MM. Thenard, Dumas, Balard.)

« I. Voici mon procédé :

» 1. J'ai rempli de gaz oléfiant pur un grand ballon vide, de 31 à 32 litres; j'y ai versé en plusieurs fois 900 grammes d'acide sulfurique pur et bouilli, puis quelques kilogrammes de mercure, et j'ai soumis le tout à une agitation violente et continue. Le gaz oléfiant s'est absorbé graduellement. Après cinquante-trois mille secousses, l'absorption devenant trop lente, j'arrêtai l'opération : 30 litres de gaz oléfiant se trouvaient absorbés. J'ai ajouté à l'acide sulfurique 5 à 6 volumes d'eau et je l'ai distillé; par des distillations réitérées et des séparations successives à l'aide du carbonate de potasse, j'ai obtenu finalement 52 grammes d'alcool, représentant, d'après leur densité, 45 grammes d'alcool absolu. Ce poids représente les trois quarts du gaz oléfiant absorbé. Le reste s'est perdu dans les manipulations.

» 2. Cet alcool présente un goût et une odeur spiritueux avec une nuance pénétrante et comme poivrée qui se retrouve dans la distillation des sulfovinates. Il distille presque en totalité de 79 à 81 degrés. Il brûle sans résidu avec la flamme ordinaire de l'alcool. Il dissout abondamment le chlorure de calcium et se mêle avec l'eau en toutes proportions.

» 3. Un poids de cet alcool répondant à $3^{gr},1$ d'alcool absolu, distillé avec de l'acide sulfurique et du sable (1), a fourni $1^{lit},5$ de gaz renfermant

(1) Procédé de M. Wöhler.

$1^{lit},25$ de gaz oléfiant pur, c'est-à-dire les cinq sixièmes de la quantité de gaz oléfiant représentée par ce poids d'alcool. Ces résultats ne diffèrent pas de ceux que fournit l'alcool ordinaire.

» Le gaz oléfiant ainsi préparé possède les propriétés normales; il est absorbé par l'acide sulfurique ordinaire (trois mille secousses), par le brome, par l'iode en formant l'iodure solide caractéristique. Recueilli à un moment convenable, il fournit par détonation 2 volumes de CO^2 en absorbant 3 volumes d'oxygène.

» 4. Dix parties en poids de mon alcool (regardé comme absolu), distillées avec un mélange d'acides sulfurique et acétique, ont fourni 20 parties d'éther acétique brut. Le calcul indique par 10 parties d'alcool, 19 parties d'éther acétique anhydre.

» Cet éther acétique traité par la potasse à 100 s'est décomposé rapidement et a reproduit de l'acide acétique et de l'alcool d'une odeur tout à fait franche. L'alcool était ainsi reformé pour la troisième fois.

» 5. Ces divers caractères ne laissent, je crois, aucun doute sur la nature du liquide préparé avec le gaz oléfiant. Pour acquérir une certitude plus grande, j'ai varié ces expériences :

» 1°. J'ai recueilli le gaz oléfiant dans un gazomètre rempli d'acide sulfurique concentré. J'ai agité vivement, pendant quelques minutes, le gazomètre contenant encore un quart d'acide sulfurique, puis j'en ai dirigé le gaz dans des flacons d'un litre, sur le mercure, et je l'ai absorbé par l'acide sulfurique bouilli. L'absorption complète du gaz oléfiant a exigé trois mille secousses par flacon.

» 2°. Le gaz oléfiant recueilli et purifié dans un gazomètre rempli d'acide sulfurique, a été dirigé lentement à travers de l'acide sulfurique fumant contenu dans un tube de Liebig. Une partie du gaz a échappé à l'action de ce liquide. C'est cette portion que j'ai absorbée par l'acide sulfurique ordinaire, avec le concours de l'agitation.

» 3°. J'ai préparé le gaz oléfiant en faisant réagir le mercure et l'acide chlorhydrique sur son iodure,

$$C^4H^4I^2 + 4Hg = C^4H^4 + 2Hg^2I,$$

et j'ai absorbé le gaz par l'acide sulfurique.

» L'acide sulfurique uni au gaz oléfiant dans chacune de ces trois opérations a été saturé, tantôt par du carbonate de baryte, tantôt par du carbonate de chaux; j'ai ainsi reproduit des sulfovinates.

» 6. Le sel de baryte analysé présente la composition ordinaire,

$$S^2O^6,\ C^4H^4,\ HO,\ BaO + 2Aq.$$

D'après ses propriétés et la détermination de sa forme cristalline, ce sel est identique avec la variété de sulfovinate de baryte stable à 100 degrés.

» 7. Distillé avec l'acétate de soude, il a fourni de l'éther acétique; avec le butyrate de potasse, de l'éther butyrique; avec le benzoate de potasse, de l'éther benzoïque : $C^{14}H^6O^4,\ C^4H^4$.

» Ce dernier bout à 210 degrés. Il a été analysé. Traité par la potasse à 100 degrés, il régénère de l'acide benzoïque et de l'alcool.

» J'ai également préparé de l'éther benzoïque avec les sels provenant de chacune des trois opérations précédentes.

» 8. L'acide fumant employé dans la seconde a fourni un sel calcaire stable et déliquescent (iséthionate), lequel n'a pas produit d'éther benzoïque. Cette dernière observation confirme celles de M. Magnus.

» 9. Désirant expérimenter un bicarbure d'hydrogène d'une autre origine, j'ai traité par l'iode 600 litres de gaz de l'éclairage (gaz de la houille) et j'ai chauffé le produit obtenu avec une solution aqueuse de potasse. J'ai ainsi dégagé $\frac{1}{4}$ de litre environ de gaz oléfiant pur, produisant par sa combustion 2 volumes de CO^2 en absorbant 3 volumes d'oxygène.

» Ce gaz traité par l'acide sulfurique s'est absorbé au moyen de trois mille secousses; il a fourni du sulfovinate de baryte cristallisé, puis de l'éther benzoïque; ce dernier, traité par la potasse, a reproduit l'acide benzoïque et une substance possédant les propriétés de l'alcool.

» Ainsi le bicarbure d'hydrogène, quelle qu'en soit l'origine, reproduit les éthers et l'alcool. C'est la première fois que l'alcool est obtenu sans l'intermédiaire d'une fermentation.

» II. J'ai étendu ces expériences à un autre carbure d'hydrogène, le propylène, C^6H^6. Nous avons indiqué, M. de Luca et moi, la préparation de ce gaz, dans un Mémoire récemment présenté à l'Académie.

» 1. Le propylène dirigé dans un tube de Liebig contenant de l'acide sulfurique bouilli, s'absorbe presque aussi aisément que l'acide carbonique dans la potasse, non sans dégagement de chaleur.

» L'acide étendu d'eau, filtré, puis distillé, fournit un liquide spiritueux, doué d'une odeur propre et pénétrante, soluble dans l'eau, mais précipitable de cette solution par le carbonate de potasse.

» 2. Ce liquide concentré, mais encore mêlé d'eau, commence à bouillir vers 81 ou 82 degrés. Dans cet état, sa densité est égale à 0,817; il se mêle

à l'eau en toutes proportions; il forme avec le chlorure de calcium cristallisé, suivant la proportion de ce sel, soit une dissolution homogène, soit deux couches distinctes; l'addition d'eau réunit ces deux couches; mais si l'on chauffe le mélange, il se sépare encore en deux couches qui se confondent derechef après refroidissement.

» Ce liquide brûle avec une flamme plus éclairante que l'alcool ordinaire. Il présente les propriétés de l'alcool propylique; en effet, il produit du propylène, des éthers propyliques et du propylsulfate de baryte.

» 3. Mêlé d'acide sulfurique et de sable, puis chauffé, il noircit, se décompose brusquement et fournit en quantité notable du propylène, C^6H^6, mêlé avec $\frac{1}{20}$ environ d'un autre gaz combustible. Cet autre gaz, non absorbable par le brome, paraît être de l'hydrure de propyle, C^6H^8.

» 4. Si l'on distille le liquide spiritueux avec un mélange d'acides sulfurique et butyrique, on obtient de l'éther propylbutyrique :

$$C^8H^8O^4,\ C^6H^6.$$

J'ai analysé ce composé : c'est un liquide neutre, plus léger que l'eau, volatil au-dessous de 130 degrés, d'une odeur analogue à celle de l'éther butyrique, mais plus désagréable ; il est décomposé complétement à 100 degrés par la potasse et reproduit l'acide butyrique et l'alcool propylique doué des mêmes propriétés qu'originairement : odeur, action sur l'eau, sur le chlorure de calcium, point d'ébullition du liquide mêlé d'eau, etc. Le poids de cet alcool régénéré monte aux $\frac{3}{7}$ environ du poids de l'éther propylbutyrique décomposé.

» 5. L'alcool propylique distillé avec un mélange d'acides sulfurique et acétique, fournit de l'éther propylacétique, analogue à l'éther acétique, mais volatil vers 90 degrés.

» 6. L'alcool propylique mêlé avec de l'acide sulfurique, chauffé légèrement, puis saturé par du carbonate de baryte, fournit un sel cristallisable, le propylsulfate de baryte :

$$S^2O^6,\ C^6H^6,\ HO,\ BaO + 6Aq.$$

Ce sel perd son eau de cristallisation dans le vide. Il produit avec le benzoate de potasse de l'éther propylbenzoïque.

» Dans d'autres opérations, après l'absorption du propylène par l'acide sulfurique, au lieu de distiller l'acide, je l'ai saturé par du carbonate de baryte; j'ai ainsi obtenu du propylsulfate de baryte cristallisé avec deux

quantités d'eau différentes :

$S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 6Aq$; identique avec le sel que fournit l'alcool ;
$S^2O^6, C^6H^6, HO, BaO + 2Aq$; répondant au sulfovinate.

Ces deux hydrates se comportent de la même manière, soit comme stabilité, soit comme action sur les sels. Ils ont reproduit les éthers propylacétique, propylbutyrique, propylbenzoïque (1).

» Ainsi le propylène engendre l'alcool propylique et ses éthers, de même que le gaz oléfiant produit l'alcool ordinaire. Cette formation s'opère même plus aisément avec le propylène.

» En raison de cette aptitude spéciale à la combinaison que présente le dernier carbure, j'ai essayé de l'unir directement à l'acide chlorhydrique. Le gaz propylène, abandonné à la température ordinaire sur une couche d'acide chlorhydrique fumant, s'absorbe lentement et disparaît au bout de quelques semaines. Cette réaction a lieu même dans un tube fermé à la lampe. A 100 degrés, trente heures suffisent pour l'accomplir. Il se forme par là un liquide neutre plus léger que l'eau, insoluble dans ce menstrue. Ce liquide, purifié par la potasse et distillé, s'est trouvé formé, en très-grande partie, par un corps chloré volatil vers 40 degrés, possédant l'odeur, le goût, la flamme de l'éther chlorhydrique. Sa composition répond à la formule de l'éther propylchlorhydrique :

$$C^6H^6, HCl.$$

» Cette expérience est l'inverse de la décomposition de l'éther chlorhydrique par M. Thenard. Elle montre que le propylène, comme l'ammoniaque, peut se combiner directement à l'acide chlorhydrique et le neutraliser. »

CHIRURGIE. — *Traitement des anévrismes et des varices par les injections coagulantes; par* **M. Leroy d'Étiolles.**

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Monteggia, professeur à Milan, a émis le premier, dans une phrase de ses institutions chirurgicales, l'idée de traiter l'anévrisme en ponctionnant la tumeur avec un trois-quarts ordinaire, et y injectant une liqueur coagulante qu'il n'indique pas. Le trois-quarts ferait une plaie trop large et met-

(1) Le composé formé par le propylène et l'acide sulfurique fumant ne produit pas d'éthers.

trait souvent dans la nécessité de recourir immédiatement à l'opération de la ligature.

» A cette proposition peu susceptible d'application, j'ai substitué la ponction avec un tube capillaire, et j'ai démontré l'efficacité de ce procédé par des expériences sur les animaux, dont j'ai communiqué les résultats à l'Académie des Sciences dans la séance du 23 mars 1835; je m'étais servi dans ces expériences d'alcool et de solutions alumineuses.

» M. Pravaz a renouvelé, il y a deux ans, mes expériences; il a, comme moi, agi sur une portion de sang isolée et stagnante entre deux points de compression dans l'artère carotide d'un cheval, mais, au lieu de l'alcool et des sels d'alumine, il s'est servi d'une solution de perchlorure de fer dont l'effet est plus puissant, mais qui produit une inflammation trop vive des parois de l'artère et du sac anévrismal.

» Lallemand, qui avait pris part aux expériences de Pravaz, en communiqua les résultats à l'Académie des Sciences, en disant « que les injections » coagulantes produiraient dans le traitement de l'anévrisme une révolution » aussi complète, aussi importante que la lithotritie dans les affections cal» culeuses. »

» Je serais heureux qu'il en fût ainsi, puisque je serais en droit de revendiquer une grande part dans deux des plus importantes découvertes de la chirurgie moderne. Mais malheureusement le parallèle quant à présent est exagéré; je l'ai écrit à l'Académie en manifestant la crainte que l'exagération d'enthousiasme ne fût suivie d'une réprobation exagérée si le succès ne répondait pas à une annonce aussi pompeuse : c'est ce qui est arrivé. Les réussites des opérations pratiquées par M. Jobert, par M. Valles, de Lyon, et par un autre chirurgien ont été neutralisées par des insuccès plus nombreux entre les mains de MM. Velpeau, Malgaigne, Lenoir, etc., et les injections coagulantes, comme méthode de traitement de l'anévrisme, tombèrent dans un discrédit non mérité.

» J'examine, dans ce Mémoire, les causes des accidents qui ont eu lieu et les moyens qui peuvent assurer le succès. Je fais observer que dans l'application sur l'homme, les chirurgiens se sont éloignés du procédé qui avait été employé dans les expériences sur les animaux par moi et par les autres expérimentateurs; les injections avaient été faites dans l'artère sur une petite colonne de sang isolée et stagnante, tandis que sur l'homme on a toujours fait l'injection dans la tumeur anévrismale. Or il semble que l'on ait perdu de vue l'étroitesse ordinaire de la communication entre l'artère et le sac anévrismal qui avait été observée par Scarpa.

» En réfléchissant à cette étroite communication, on comprend qu'il a

dû arriver que le liquide coagulant n'a agi que sur le sang contenu dans le sac anévrismal et non sur le sang contenu dans le tube artériel, en sorte que la circulation, tantôt n'a pas été suspendue, tantôt ne l'a été que momentanément. Je pense que l'on se trouve placé dans des conditions plus favorables en opérant de la manière suivante.

» Deux points de compression sont placés au-dessous et au-dessus de la tumeur; l'injection faite dans le tube artériel coagule sûrement le sang contenu dans sa cavité et la portion de sang encore liquide du sac.

» Sur les artères superficielles telles que la brachiole, je voudrais que l'on suivît le procédé que j'ai mis en usage dans les expériences sur les animaux, procédé qui est à la méthode des injections ce que les procédés d'Anel et de Hunter sont à la méthode de la ligature.

» Enfin, pour les tumeurs qui sont développées sur les artères près de leur entrée dans les cavités splanchniques telles que la crurale et l'iliaque externe, la sous-clavière et le tronc brachio-céphalique, je propose l'injection dans l'artère au-dessous du sac, imitant la manière d'agir de Brasdor pour la ligature.

» Quant au liquide coagulant, je crois que l'on a donné trop d'importance au perchlorure de fer, dans l'emploi duquel beaucoup d'opérateurs voient la méthode tout entière des injections; je pense que cette solution très-irritante est difficilement maniable, ainsi que l'ont prouvé les inflammations et même les gangrènes survenues après quelques opérations. Il y aurait moins de danger à employer les sels d'alumine dont j'avais fait usage dans mes expériences, le sulfate d'alumine neutralisé par l'ammoniaque et des lavages répétés.

» Le liquide de Pagliari, composé d'alun et de benjoin, le tannin, etc., ont une action suffisante, sans produire une inflammation excessive dans les parois de l'artère et dans celles du sac.

» Je rappellerai que j'ai encore coagulé le sang dans les artères au moyen de l'électro-puncture agissant sur une portion de ce liquide, isolée et stagnante entre deux points de compression. »

CHIRURGIE. — *Mémoire sur l'anatomie pathologique de la membrane des bourgeons charnus* (deuxième partie); *par* M. **Laugier**.

(Renvoi à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« La pourriture d'hôpital est décrite comme une maladie des plaies exposées, quoiqu'elle envahisse aussi le tissu cellulaire commun, et celui des organes sous-jacents à la membrane des bourgeons charnus : c'est qu'en

effet c'est par cette membrane qu'elle commence ordinairement. D'après le plan que je me suis tracé, j'ai donc à rechercher les altérations des granulations des plaies sous l'influence de la pourriture d'hôpital.

» On connaît deux formes principales de la pourriture d'hôpital, la forme ulcéreuse et la forme pulpeuse. Elles diffèrent par les caractères anatomiques au point qu'on serait tenté de croire qu'elles n'appartiennent point à la même maladie.

» Dans la forme ulcéreuse, les premiers effets de la pourriture portent évidemment sur les vaisseaux des bourgeons charnus. A chaque point attaqué une sorte d'alvéole se forme et se remplit d'un ichor brunâtre et tenace; les bourgeons charnus d'hémisphériques sont devenus coniques, et beaucoup plus petits; leur sommet est ecchymosé, et cette ecchymose contenue sous la pellicule superficielle des bourgeons ne peut être enlevée par le lavage ou le frottement. Leur circulation et leur nutrition ont subi une altération profonde, mais il n'y a point là gangrène, et l'ulcération avec perte de substance admise par tous les auteurs ne me paraît pas même encore démontrée.

» En effet, un groupe de bourgeons ne peut diminuer de volume dans une plaie saine, sans qu'au siége qu'il occupe ne se montre une dépression alvéolaire. Chaque affaissement partiel des bourgeons charnus produira l'alvéole, qui dans la pourriture d'hôpital a été considérée comme une ulcération.

» Ce n'est qu'après la disparition complète des bourgeons que l'ulcération semble plus manifeste par l'extension de la pourriture d'hôpital dans le tissu cellulaire voisin. Encore je dis seulement qu'elle semble plus manifeste, car la destruction du tissu cellulaire a lieu ici comme dans le phlegmon diffus, c'est-à-dire par gangrène. Les organes mortifiés sont représentés par des escarres, et ce n'est pas à ce mode de destruction qu'on donne en pathologie le nom d'ulcération.

» Quant à la stratification de lymphe et à la production des vaisseaux dans la membrane des granulations, elles sont complétement suspendues tant que dure l'espèce de retrait atrophique subi par les bourgeons charnus. C'est là une analogie avec l'inflammation; mais il y a ici de plus que dans l'inflammation des plaies la petitesse accidentelle des granulations, leur changement de forme, l'ecchymose de leur sommet, la sécrétion de l'ichor sanguinolent, et enfin la disparition complète des bourgeons charnus opérée par une sorte d'épuisement hémorragique.

» Dans la forme pulpeuse les bourgeons charnus prennent et gardent,

pendant un ou deux jours, une teinte légèrement violette. Bientôt un voile demi-transparent les recouvre, et les dérobe incomplétement à la vue. Cette couche blanchâtre est très-adhérente et ne se laisse pas enlever par des frottements réitérés. Quelquefois on la soulève par lambeaux flottants; tantôt elle est assez ferme pour se laisser séparer avec facilité; tantôt elle se déchire au moindre effort.

» Au-dessous, les bourgeons charnus conservent les formes qu'ils avaient auparavant; ils sont ensanglantés par la séparation de la fausse membrane; leur couleur est violacée, mais à cela près, ils ne paraissent pas malades; c'est leur sécrétion qui est le produit morbide. Bientôt elle acquiert plus d'épaisseur, ne se moule plus aussi exactement aux dispositions physiques de la plaie, et au dixième jour environ, cette plaie étant plus douloureuse et ses bords devenus pâteux et bruns, la fausse membrane très-épaisse se détruit, se fond en passant à l'état de putrilage, sans cesser d'être adhérente aux parties sous-jacentes, qu'elle envahit, et qu'elle s'approprie au point qu'il n'est pas possible d'en reconnaître les traces dans son épaisseur.

» Tous les chirurgiens, et Delpech à leur tête, appellent fausse membrane le produit membraneux qui revêt la plaie. Cependant il est impossible de ne pas être frappé de la différence qui existe entre la masse pulpeuse de la gangrène d'hôpital et les fausses membranes connues.

» Une fausse membrane est une sécrétion inerte; elle peut augmenter d'épaisseur par addition de couches nouvelles, mais elle ne détruit pas l'organe sécréteur, ou ne le comprend pas dans son épaisseur.

» Aucune fausse membrane récente et non organisée n'adhère à la membrane sous-jacente avec une force pareille à l'adhérence ordinaire du produit de la pourriture d'hôpital à la membrane des bourgeons charnus.

» Une fausse membrane se détache d'elle-même sans phénomènes de réaction, et dans la pourriture d'hôpital, au contraire, au dixième ou douzième jour, un travail particulier d'élimination précède la fonte putrilagineuse.

» En conséquence, on peut se demander si la fausse membrane de la pourriture d'hôpital ne fait pas d'abord partie intégrante de la membrane des granulations. Ce problème d'anatomie pathologique est difficile à résoudre, parce qu'au premier degré de la pourriture d'hôpital pulpeuse la fausse membrane se détache quelquefois avec facilité; peut-être ce premier degré est-il souvent confondu avec la diphthérite des plaies : question qui exigerait de nouvelles recherches.

» Mais quand la fausse membrane suit toutes les sinuosités de la plaie,

lorsqu'elle adhère au point de ne pouvoir être enlevée que par lambeaux, non sans faire saigner les granulations vasculaires, n'est-il pas naturel de penser qu'elle n'est autre chose que la couche de lymphe organisable de l'état sain, mais dont l'organisation avorte dans la pourriture d'hôpital? L'accroissement en épaisseur de la fausse membrane pourrait s'expliquer alors par la superposition de couches inorganisées dues à l'action répétée mais incomplète des bourgeons charnus. Leur membrane, qui s'accroît, ainsi que je l'ai dit, par stratification, périrait elle-même par une sorte de décortication, qui finirait par atteindre les couches profondes, et détruirait ainsi les granulations. Cette décomposition, d'abord partielle de leur membrane, ne ferait pas seulement mieux comprendre le degré d'intimité qui existe entre la fausse membrane et les couches sous-jacentes; mais aussi, quand la maladie s'arrête, la rapidité avec laquelle les bourgeons vasculaires reprennent et achèvent l'œuvre de la cicatrisation. Ainsi, dans les deux formes principales de la pourriture d'hôpital, la membrane des bourgeons charnus finit par disparaître. Dans la première, les bourgeons s'amoindrissent et meurent par exhalations sanguinolentes et ichoreuses; dans la seconde, ils semblent s'épuiser par une sécrétion pseudo-membraneuse sous laquelle ils disparaissent, bien qu'ils aient conservé, tout le temps qu'on peut les voir, leur forme, leur volume et à peu près leur couleur.

» *Gangrène sénile des bourgeons charnus.* — J'ai observé dans certains ulcères une altération des bourgeons charnus tellement analogue à la gangrène sénile, que je propose de lui en donner le nom.

» En un point quelconque de la surface d'un ulcère atonique, souvent près de l'un de ses bords, un bourgeon charnu, mollasse et volumineux, prend une teinte violette et comme ecchymotique, qui paraît située dans son centre, à une certaine profondeur. Cette ecchymose circonscrite et profonde dure quelques jours sans que le bourgeon charnu ait changé de volume et de rénitence, seulement il pâlit à sa surface, ses couches superficielles reçoivent moins de sang. Peu à peu la teinte violacée paraît s'étendre et tire sur le noir, puis le bourgeon entier devient plombé, s'affaisse et se mortifie; il est remplacé par une escarre fétide. En ce point l'ulcère se creuse et prend un aspect gangréneux sans ichor. C'est une gangrène isolée dans l'ulcère qui garde partout ailleurs sa physionomie ordinaire. Plusieurs bourgeons, le plus souvent voisins du premier, lentement, très-lentement (car ce travail peut durer plusieurs semaines), subissent la même altération et meurent de la même manière. La tache ecchymotique centrale occupe précisément le siége de la grappe vasculaire qui nourrissait le

bourgeon charnu; c'est sur elle et autour d'elle que la gangrène se montre par l'arrêt de la circulation et elle envahit tout le bourgeon, quand les anastomoses fines, qui l'unissaient aux bourgeons voisins, cessent de suppléer à son vaisseau nourricier principal oblitéré.

» C'est ainsi que dans la gangrène, dite sénile, une artère principale étant oblitérée, la mortification arrive peu de temps après, quoique la vie se soit, pendant ce temps, maintenue à l'aide d'anastomoses artérielles bientôt insuffisantes.

» L'anatomie pathologique des ulcères, dont je ne fais aujourd'hui qu'indiquer un aperçu, est, comme on le voit, très-digne d'attention. D'après les résultats que j'ai déjà obtenus, mais que je ne veux pas offrir prématurément au jugement de l'Académie, je crois que cette anatomie peut seule éclairer et résoudre une question jusqu'ici bien obscure, celles des phénomènes de l'ulcération. Au lieu d'invoquer, comme l'a fait Hunter, l'action exagérée des vaisseaux absorbants, je crois que dans un grand nombre de cas, l'ulcération peut s'expliquer plus clairement que ne le fait l'absorption par des arrêts de développement, un mode particulier d'organisation et de nutrition des bourgeons vasculaires, et enfin comme je viens d'en donner un exemple par la gangrène de ces bourgeons. »

CHIRURGIE. — *Mémoire de* M. **Baudens** *sur les fractures de jambe traitées par son appareil.* (Extrait par l'auteur.)

(Renvoyé à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie.)

« Un appareil parfait doit répondre à toutes les indications chirurgicales prévues ou imprévues, pendant toute la durée du traitement. Or, de tous les appareils le meilleur serait indubitablement celui qui représente le chirurgien et ses aides au moment où leurs doigts maintiennent une fracture réduite. Ici, tous les efforts parfaitement harmonisés concourent à un but commun, et l'affrontement des fragments arrive à une précision si rigoureuse, que toute trace de fracture peut disparaître.

» Cet appareil modèle, nous l'avons reproduit en substituant aux doigts, dont l'action ne saurait être que temporaire, des puissances permanentes douées comme eux d'une pulpe douce et élastique, empruntée au caoutchouc.

» Les différentes pièces qui composent notre appareil sont : une boîte en chêne, une talonnière, un coussin, des bandelettes de toile, de la ouate, des liens pour l'extension, la contre-extension et la coaptation.

» La *boîte* ou *caisse* est à ciel ouvert, formée par quatre parois : une inférieure, deux latérales, et une terminale ou digitale.

» La paroi inférieure, ou plancher, a 73 centimètres de long sur 22 de large. Les parois latérales, longues de 65 centimètres, hautes de 25 centimètres et articulées par des charnières au plancher de la boîte, sont percées de trois rangées parallèles de trous rapprochés et capables d'admettre le doigt index. Ces trous sont comme autant de doigts d'attente pour agir sur les lacs de la coaptation.

» La paroi terminale ou digitale, également articulée au plancher, de la largeur de celui-ci et haute de 30 centimètres, est aussi percée de trois rangs de trous pour recevoir les lacs extenseurs.

» Le *coussin* recouvre le fond de la boîte.

» La *talonnière* est un petit coussin de crin destiné à occuper l'espèce d'arceau qui existe sous le tendon d'Achille, en allant de la pointe du calcanéum qu'il laisse libre, pour éviter les douleurs du talon qui souvent font le désespoir du malade et du chirurgien, à la naissance du mollet où il arrive en diminuant d'épaisseur.

» *Application de l'appareil.* On dépose sur le plancher de la boîte dont les parois sont rabattues, le grand coussin et sur celui-ci des bandelettes de toile, comme pour le bandage de Scultet, puis la talonnière. On fixe ensuite sur la jambe les liens extenseurs et contre-extenseurs.

» Les liens extenseurs prennent leur point d'appui à la plante du pied. On enveloppe le cou-de-pied d'une épaisse couche protectrice de ouate, maintenue par quelques jets de bande. On place à la plante du pied la partie moyenne de deux liens élastiques qu'on assujettit en continuant le bandage de l'étrier. Cet appareil est ensuite imprégné d'une épaisse solution de gomme pour le solidifier après dessiccation.

» On dispose ainsi de quatre liens extenseurs insérés à la plante du pied.

» La contre-extension s'opère sur les côtés du genou. Une abondante couche de ouate, soutenue par quelques jets circulaires de bande, entoure le genou. On place sur l'un et sur l'autre condyle, la partie moyenne d'un lien élastique ou de toile, de la largeur d'une bande ordinaire, et long de 2 mètres, que l'on fixe en continuant le bandage circulaire peu serré. On replie sur la cuisse le chef inférieur de l'un et de l'autre lien, de manière à doubler le bout supérieur.

» On a de la sorte quatre liens qui, réfléchis plus tard de bas en haut sur le plancher de la boîte, feront la contre-extension tout aussi bien que les mains d'un aide intelligent.

» Ces préliminaires remplis, on procède à l'application de l'appareil. On fait glisser la boîte, dont les côtés sont rabattus, sous le membre soulevé par des aides, et l'on étend avec douceur la jambe fracturée sur la talonnière et sur le grand coussin dans lequel elle se creuse une profonde gouttière.

» On engage les doigts sur les côtés du grand coussin non cousu, pour bien garnir de crin les dépressions de la face postérieure de la jambe, afin qu'elle porte partout parfaitement d'aplomb, et l'on borde le grand coussin en roulant sur les côtés de la jambe en forme de fanons ce qui excède le plancher de la boîte, que l'on ferme ensuite en relevant ses parois, à l'exception de la muraille externe qui reste rabattue pour procéder plus aisément à la réduction de la fracture.

» Si le déplacement est angulaire, il suffit de ramener le fragment inférieur à une direction normale. Quand le déplacement est par rotation, on fait tourner sur son axe jusqu'au degré nécessaire le fragment inférieur; si le déplacement a lieu avec chevauchement, raccourcissement, il faut recourir à l'extension, à la contre-extension et à la coaptation, et quand une bride musculaire est placée entre les fragments, on la coupe par une section sous-cutanée, d'après la méthode de M. J. Guérin.

» Mais le résultat obtenu à l'aide des mains disparaît en grande partie, dès que celles-ci cessant de fonctionner sont remplacées par les bandages ordinaires. Notre appareil permet de résoudre heureusement le problème de la permanence d'action par une puissance analogue à celle des doigts.

» En effet, la *contre-extension* s'opère on ne peut mieux par les liens qui, fixés sur les côtés du genou, sont ramenés au verso de la boîte pour aller s'attacher dans les trous de la planchette digitale; car plus on tire sur eux, plus on fait remonter le genou.

» L'extension faite par les mains d'un aide sur le pied est également bien remplacée par les liens attachés à la région plantaire, et qu'on fixe aux trous de la planchette de la boîte, après les avoir serrés graduellement et sans secousses.

» Là où notre appareil apparaît dans toute son efficacité, c'est quand il remplace d'une manière permanente la puissance momentanée des doigts du chirurgien qui ont opéré la coaptation des fragments.

» Des lacs élastiques disposés en forme d'anses, opposés d'action pour se faire équilibre, embrassent la fracture dans tous les sens voulus, de dedans en dehors, ou de dehors en dedans; d'avant en arrière, ou d'arrière en avant, avec une harmonie, une douceur, une intelligence même, qu'on ne rencontre pas toujours dans les mains des aides.

» Ces lacs s'engagent dans une rangée de trous plus ou moins élevés des parois de la boîte. Ces trous sont là comme autant de doigts pour agir sur les lacs auxquels ils font poulie de réflexion, et donnent un point d'attache.

» Ces diverses indications remplies, on relève le côté de la boîte resté ouvert, pour le fixer à l'aide d'un crochet.

» Notre appareil présente les avantages suivants :

» 1°. Il est applicable à toutes les espèces de fracture de jambe;

» 2°. Il permet au chirurgien de se passer d'aides;

» 3°. En laissant le membre à découvert, on peut suivre de l'œil, sans interruption, la marche de la lésion, appliquer des topiques et panser les plaies sans déranger aucune pièce de l'appareil;

» 4°. Il rend facile le transport des malades;

» 5°. Il conserve au membre sa conformation normale sans l'atrophier, sans le déformer, sans en retarder la consolidation comme les appareils à attelles ou à compression circulaire;

» 6°. Il étend considérablement le cercle de la chirurgie conservatrice, au préjudice de l'amputation, quand, surtout, on sait emprunter à la glace sa puissante coopération;

» 7°. Il permet d'éviter les cals difformes et le raccourcissement du membre fracturé.

» Les avantages de notre appareil apparaissent surtout quand la fracture est compliquée de grands désordres osseux, comme à la suite des coups de feu. Dans ces cas, nous enlevons toutes les esquilles qui irritent la plaie, et dont la présence fait naître et entretient d'interminables et mortelles suppurations, sans trop nous préoccuper de la perte osseuse. En effet, grâce aux belles et ingénieuses expériences de M. Flourens sur la formation des os, on sait aujourd'hui avec quelle merveilleuse puissance ceux-ci se régénèrent, pourvu que le périoste externe ou interne ait été conservé.

» Une des nombreuses applications pratiques de ces admirables expériences sera de ne plus redouter le raccourcissement du membre après l'extraction des esquilles quand on aura religieusement conservé la membrane périostale.

» Nous avons appliqué notre appareil à 157 fractures de jambe, non compris celles produites par les coups de feu qui forment une catégorie à part. Notre statistique se résume ainsi : une seule *amputation* et pas *un seul cas de mortalité*.

» Nous avons dans cette statistique fait une réserve en faveur des frac-

tures de jambe déterminées par des coups de feu, parce qu'en effet leur gravité est souvent si grande, que l'amputation immédiate semble impérieusement indiquée.

» Les événements de février et de juin 1848 nous ont fait modifier radicalement ce pronostic. Nous avons conservé des jambes vouées à l'amputation dans des cas presque désespérés. Aussi pensons-nous, aujourd'hui, que la jambe ne doit que très-rarement être amputée, même quand elle a été brisée en éclats par une balle.

» Si en 1836 nous avons été fondé à dire, dans notre livre clinique des plaies d'armes à feu, que les résections doivent, comme règle générale, remplacer l'amputation, quand il s'agit du membre supérieur; nous croyons actuellement pouvoir étendre ce même précepte à la jambe sous le bénéfice des trois formules suivantes :

» 1°. Extraire les esquilles ;

» 2°. Immobiliser le membre par un appareil qui le maintienne dans une rectitude convenable et permette de panser les plaies sans rien déranger ;

» 3°. Demander à la glace le frein capable de maîtriser sûrement l'inflammation traumatique.

» A l'appui de cette dernière proposition, nous citerons l'opinion si prépondérante d'un illustre physiologiste :

« L'action du froid, dit M. Magendie, sur les phénomènes physiques de » la vie, manié avec art dans les circonstances opportunes, est un moyen » de traitement énergique. Il prévient les phénomènes dits inflammatoires » en ralentissant la circulation capillaire. »

» Je regrette de ne pouvoir exposer dans cette analyse les faits nombreux sur lesquels repose mon opinion. Il en est un qui prouve jusqu'à quelles limites extrêmes nous avons pu étendre le cercle de la chirurgie conservatrice. Voici le sommaire de l'observation dont il m'a fourni le sujet :

» Fracture des deux os de la jambe par une balle à la partie moyenne ; extraction de dix-neuf esquilles du tibia formant le quart de sa substance, et de quatre pièces d'os appartenant au péronée ; glace en permanence pendant quarante-six jours, interrompue et reprise plusieurs fois, complétement supprimée après cent six jours ; guérison avec raccourcissement de 7 centimètres. Le malade marche pendant trois ans à l'aide d'un appareil analogue à celui que nécessite l'amputation de la jambe sus-malléolaire : mais, à cette époque, la solidité du membre est si parfaite, que l'appareil est remplacé par un simple soulier à haut talon. Ce militaire, qui habite Paris,

ne boite même pas; il peut faire plusieurs lieues de suite sans se fatiguer.

» Cette lecture est la première publication officielle que nous ayons faite de notre appareil à fracture de jambe. En apportant à l'Académie des Sciences les prémices d'un travail mûri par vingt-quatre années d'expérience, et admis dans la pratique, nous avons voulu lui donner un nouveau témoignage de notre respectueuse déférence. »

MÉMOIRES PRÉSENTÉS.

ÉCONOMIE RURALE. — *Maladie de la Vigne, combattue avec succès en Algérie par un procédé de culture dû à* M. Vial ; *Lettre de* **M. le Ministre de la Guerre.**

« Monsieur le Secrétaire perpétuel, quoique dans de moins larges proportions qu'en France, l'Oïdium a cependant exercé des ravages considérables sur les vignobles de l'Algérie, et là comme partout les cultivateurs ont eu recours à toutes sortes de procédés curatifs pour soustraire leurs plantations à l'envahissement de la maladie.

» Parmi un très-grand nombre de recettes proposées et dont pour la plupart l'expérience a démontré l'inefficacité, une seule paraît avoir complétement atteint le but : elle consiste dans l'emploi de la cendre de bois projetée sur les parties malades. *M. Vial*, colon à Chéragas (département d'Alger), est l'inventeur de cette méthode de traitement, dont les effets ont été constatés pendant la dernière saison culturale, sur plusieurs vignobles d'une certaine importance et placés dans des conditions différentes de sol et d'exposition.

» La découverte de M. Vial étant, au point de vue de la possibilité de son utile application en France, de nature à intéresser l'Académie des Sciences, qui recherche avec tant de sollicitude la solution de cette question, je vous prie, Monsieur le Secrétaire perpétuel, de vouloir bien mettre sous ses yeux le numéro ci-joint d'un journal d'Alger qui en rend compte, et que vient de m'adresser M. le préfet du département.

» En appelant mon attention sur les résultats obtenus par M. Vial, et qu'il a pu vérifier par lui-même, ce fonctionnaire m'a transmis des certificats délivrés par divers colons qui ont fait usage du remède proposé ; l'un de ces documents émane de M. Borely-Lasapie, maire de Boufarick et l'un des plus

importants cultivateurs du pays. Vous les trouverez également ci-annexés en original. »

Les pièces transmises par M. le Ministre sont renvoyées à l'examen de la Commission des maladies des végétaux.

A l'occasion de cette communication, **M. Flourens** exprime le vœu que la Commission, dont la tâche devient de jour en jour plus pesante, puisqu'on lui envoie, à chaque séance, de nouvelles pièces à examiner, au lieu de chercher à les comprendre dans un Rapport commun, considère isolément celles qui sont arrivées dans un espace de temps déterminé, dans le cours d'un semestre par exemple, et en fasse l'objet d'un Rapport partiel.

M. Thenard rappelle qu'il a déjà fait une proposition de ce genre, et appuie, en tant qu'il en peut être besoin, la demande de M. Flourens relativement à la fixation d'époques déterminées pour des Rapports successifs.

Une Lettre de **M. Gambier**, concernant une communication qu'il avait faite précédemment sur un mode de traitement de la maladie de la pomme de terre, est renvoyée à l'examen de la même Commission.

M. le Ministre de la Marine invite l'Académie à faire examiner un plomb de sonde inventé par *M. Stellwagen*, lieutenant de vaisseau de la marine américaine. A la Lettre de M. le Ministre est joint un Rapport sur l'essai qui a été fait de ce plomb de sonde par le commandant de l'aviso à vapeur *le Phare*, Rapport d'où il résulte que si cet instrument ne saurait être d'un emploi utile pour les levés hydrographiques, il paraît pouvoir être appliqué avantageusement à des recherches d'histoire naturelle.

(Commissaires, MM. Milne Edwards, Duperrey, Bravais.)

PHYSIOLOGIE. — *Expériences pour servir à l'histoire de l'empoisonnement par le curare; par* **M. Alvaro Reynoso.**

(Renvoi à l'examen de la Commission précédemment nommée pour des communications relatives au même poison, Commission qui se compose de MM. Duméril, Magendie, Flourens, Pelouze, auxquels est adjoint M. Cl. Bernard.)

« Dans les expériences que j'ai eu l'honneur de soumettre à l'Académie, j'ai étudié les divers moyens qui peuvent retarder ou empêcher l'absorp-

tion du curare, et, de plus, j'ai insisté sur les avantages que pourrait présenter le brome, qui agit comme les caustiques et, en même temps, détruit complétement ce poison, de manière à le rendre tout à fait inoffensif pour l'économie animale. Depuis lors, j'ai eu occasion de faire une expérience qu'on peut considérer comme décisive. J'ai traité $\frac{1}{2}$ gramme de curare, dose suffisante pour tuer plusieurs chiens, par du brome; le mélange, débarrassé de l'excès de ce dernier au moyen du carbonate et de l'hyposulfite de soude, fut injecté sous la peau d'un chien, qui n'en souffrit nullement.

» Pour finir la série d'expériences que j'avais l'intention de faire, il me restait à étudier l'action des ventouses. Ce sujet, tout simple au premier abord, m'a présenté des difficultés à cause de la rapide absorption du curare. Ce poison est absorbé avec tant de promptitude, que le court intervalle qui sépare l'injection et l'application de la ventouse suffit pour laisser entrer dans l'économie la dose nécessaire pour causer la mort de l'animal. Après quelques tâtonnements, je suis arrivé à préciser les conditions de l'expérience assez faciles à réunir.

» J'ai injecté, sous la peau d'un cochon d'Inde, 1 centigramme de curare délayé dans $\frac{6}{10}$ de centimètre cube d'eau, et j'ai appliqué immédiatement une ventouse. Tant que le vide est maintenu sans interruption, l'animal n'éprouve rien, quel que soit le temps qu'on fasse durer l'expérience; mais, aussitôt qu'on enlève la ventouse, le curare est absorbé et produit les mêmes effets que dans les conditions ordinaires. La dose de curare qu'on avait injecté dans cette expérience (1 centigramme) tue les cochons d'Inde en trois minutes dans les circonstances ordinaires.

» Une autre manière de faire l'expérience est la suivante : J'ai introduit dans une blessure faite sur le flanc d'un cochon d'Inde un morceau de curare pesant 57 milligrammes; la ventouse fut appliquée immédiatement, et l'animal continua à se bien porter pendant le temps qu'elle resta. Mais, aussitôt qu'on vint à l'enlever, l'absorption du poison eut lieu, et l'animal mourut.

» Il résulte de ces expériences, que les ventouses appliquées avant que l'absorption du poison ait lieu, si elles conservent bien le vide sans interruption, empêchent complétement l'absorption du curare, tant qu'elles restent; mais aussitôt qu'on les enlève, l'empoisonnement se produit.

» Il me semble donc rationnel d'admettre que, lorsqu'on a employé les caustiques et les ventouses en même temps pour prévenir l'empoisonnement après avoir enlevé les ventouses, le salut de l'animal est dû aux caustiques, et parce que les ventouses n'agissent qu'autant qu'elles sont maintenues, et

parce que les caustiques seuls produisent les mêmes effets sans avoir besoin du secours des ventouses. . . . .

» Il convient de faire les expériences ci-dessus sur des cochons d'Inde, parce que ces animaux sont très-faciles à épiler, et qu'alors seulement on arrive à maintenir le vide des ventouses sans interruption pendant longtemps. »

PHOTOGRAPHIE. — *Procédé pour obtenir des épreuves positives à l'aide de la chambre noire; par* M. A. MOITESSIER. (Extrait.)

(Commissaires, MM. Pouillet, Becquerel, Séguier.)

« ..... Je me sers de la chambre noire pour la reproduction du négatif. Celui-ci est placé au volet d'une chambre obscure, de manière à ne laisser arriver à l'objectif que la lumière transmise. On doit, autant que possible, l'exposer à la lumière solaire, surtout s'il est vigoureux; on dispose la chambre noire derrière le négatif, comme pour la reproduction d'une gravure que l'on voudrait photographier par transparence.

» Il est évident que si, après avoir mis au foyer et pris toutes les précautions d'usage, on place dans l'appareil une plaque de collodion sensible, on devra obtenir une épreuve positive, jouissant de toutes les qualités d'un négatif, c'est-à-dire d'une excessive finesse et de beaucoup de douceur dans les ombres et les demi-teintes. On peut ainsi obtenir des positifs de toutes les dimensions, et lors même que l'on grossit quatre ou cinq fois le négatif, on perd moins de netteté que par la reproduction sur papier, d'après les procédés ordinaires, et l'on a toujours plus de finesse; j'ai même obtenu, avec de très-petits objectifs, des portraits de grandeur naturelle qui ont une netteté bien suffisante. Je dois dire cependant que cette méthode est surtout applicable à de petites épreuves, car elles sont alors d'une très-grande perfection.

» La préparation des glaces ne diffère pas essentiellement de celle qu'on emploie pour des négatifs; on devra se servir de collodion assez riche en coton-poudre, surtout si l'on doit transporter les épreuves sur papier. Je me sers, pour développer l'image, d'une faible dissolution d'acide pyrogallique, et j'évite, autant que possible, l'addition du nitrate d'argent. La pose doit avoir été assez longue pour que l'image apparaisse immédiatement dans tous ses détails. Huit ou dix secondes doivent suffire pour le développement complet; quant à la durée de la pose, elle varie de vingt secondes à trente

minutes, selon l'intensité de la lumière, et la grandeur relative du négatif et du positif que l'on veut obtenir.

» L'épreuve est ensuite fixée, comme d'habitude, avec de l'hyposulfite de soude, ou mieux, avec du cyanure de potassium. Après le fixage, l'image est très-belle par transparence; et si l'on veut la garder en cet état, il suffit de laver et de sécher. On obtient ainsi des transparents qui produisent un fort bel effet.

» Mais, vue par réflexion, l'image est d'un ton gris désagréable, provenant d'une tendance de l'épreuve à devenir amphitype. On peut aisément détruire cet effet de la manière suivante : on verse sur la glace une dissolution de bichlorure de mercure, l'image devient noire d'abord, puis blanche; lorsqu'elle a acquis une teinte bien uniforme, on l'arrose avec une faible dissolution de cyanure ou d'hyposulfite. Ce dernier corps me paraît préférable, à cause de la régularité de son action; l'image prend alors un ton noir très-intense, mais qui pâlit un peu par la dessiccation.

» Il faut alors appliquer sur le collodion une couche de blanc préparé pour la peinture à l'huile, qui doit faire le fond de l'épreuve. La manière la plus simple de faire cette opération consiste à délayer le blanc dans un mélange de vernis copal et de benzine Colas : afin de le rendre parfaitement liquide, on l'étend alors sur la glace, de la même manière que le collodion; on obtient ainsi une couche très-unie, et qui sèche rapidement.

» L'épreuve peut être gardée dans cet état, et produit beaucoup d'effet; mais il est préférable de la transporter sur papier : elle gagne beaucoup de qualités, et l'on n'a pas l'embarras de conserver une grande quantité de glaces. Cette opération, si délicate en apparence, peut se faire d'une manière très-simple et très-sûre : il suffit de coller sur la couleur une feuille de papier blanc et de laisser bien sécher; on arrache alors le tout, et le collodion se détache sans difficulté. L'image apparaît alors avec beaucoup plus d'éclat, et semble avoir été recouverte d'une couche de gélatine. Si l'on a eu soin d'opérer sur une glace polie, et non sur un verre ordinaire, le procédé est infaillible. »

M. Salomon avait adressé l'an passé deux communications relatives à la composition d'un *liquide destiné à éteindre les incendies*, liquide dont l'efficacité devait, pour cet usage, être fort supérieure à celle de l'eau, en raison, d'une part, de la nature du gaz qui se dégageait au contact du brasier, et, de l'autre, en raison de l'espèce d'enduit qu'il laissait sur les corps en ignition. Aujourd'hui M. Salomon annonce qu'avec un liquide plus simple de composition et moins coûteux que celui dont il avait

donné la formule, on atteint encore mieux le but. Ce nouveau liquide est une dissolution aqueuse de sulfate de magnésie dans la proportion de 25 kilogrammes par 100 litres d'eau.

Il est également question, dans cette Lettre, d'essais qui vont être faits, avec l'autorisation de M. le Ministre de la Guerre, relativement à un moyen inventé par l'auteur pour mettre à l'épreuve de la flamme les baraques de bois dont l'usage dans les camps paraît tendre à se généraliser.

La nouvelle Note de M. Salomon est renvoyée, comme l'avaient été les précédentes, au concours pour le prix concernant les moyens de rendre un art moins insalubre ou une profession moins périlleuse.

M. **Blet** soumet au jugement de l'Académie un Mémoire sur un nouveau *procédé de rouissage du lin et du chanvre, au moyen de l'urée et de l'eau à la température ordinaire.*

« Cette méthode, dit l'auteur, présente, relativement aux méthodes anciennement employées, les avantages suivants : 1° brièveté de l'opération qui n'exige que deux jours pour le lin, quatre pour le chanvre; 2° simplicité du matériel, facilité et salubrité du travail; 3° exclusion de tout acide ou alcali minéral, de vapeur, de broyage mécanique; 4° belle qualité des fibres comme souplesse et blancheur, réduction des étoupes à une proportion minime, facilité pour le filage mécanique de tous numéros; 5° avantages, sous les rapports hygiéniques, par la suppression du rouissage, et économie par la production d'un engrais de valeur; 5° utilisation d'une matière restée jusqu'ici sans emploi dans les arts. »

Ce Mémoire est renvoyé à l'examen d'une Commission composée de MM. Pelouze, Boussingault et Payen.

M. **Schmitz** sollicite le jugement de l'Académie sur un nouvel appareil aérostatique de son invention, au moyen duquel on pourrait à volonté s'élever dans l'atmosphère sans perte de lest et descendre sans perte de gaz. Son système, pour l'indiquer en quelques mots, se compose de la combinaison du système de Montgolfier et du système de Charles. C'est une petite montgolfière, dont on fait varier à volonté la pesanteur spécifique au moyen de la chaleur et qui est contenue dans un grand ballon rempli de gaz hydrogène faisant, jusqu'à un certain point, l'office de flotteur.

Une Commission, composée de MM. Pouillet, Morin et Séguier, est invitée à prendre connaissance de cette Note et à se mettre, si elle le juge nécessaire, en communication avec l'auteur qui, résidant habituellement à Cologne, se trouve aujourd'hui à Paris.

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur un théorème de* M. Cauchy, *relatif à l'intégration des équations différentielles; par* **MM. Briot** *et* **Bouquet.**

(Commission précédemment nommée.)

ANALYSE MATHÉMATIQUE. — *Note sur le développement en série de la fonction*

$$I_0 = \int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos(2l\sin u)\, d.u; \quad (1)$$

par **M. del Grosso.**

(Commissaires, MM. Cauchy, Liouville, Binet.)

L'Académie renvoie à l'examen de la Section de Médecine et de Chirurgie, constituée en Commission du prix du legs *Bréant,* quatre communications concernant le choléra, et adressées de Versailles par **M. Chappée**, de Saint-Quentin par **M. Hansotte**, de Cloyes (Eure-et-Loir) par **M. Leveau**, et de Breda (Pays-Bas) par **M. A. Boele.**

M. Vecque présente une portion de tuyau en tôle à vis destinée à faire partie d'une conduite de gaz d'éclairage; l'extérieur du tuyau est bitumé, et l'intérieur est revêtu d'un enduit de ciment hydraulique qu'on est parvenu à y faire adhérer fortement, de manière à mettre cette paroi intérieure à l'abri de l'action destructive du gaz.

(Renvoi à l'examen d'une Commission composée de MM. Pelouze, Morin, Payen.)

M. Chatin, qui avait obtenu l'autorisation de reprendre temporairement un Mémoire présenté par lui, concernant la recherche de l'*iode* dans l'air, les eaux et les substances alimentaires, Mémoire qui se lie à un travail qu'il poursuit, renvoie aujourd'hui cette pièce, qui sera examinée par la Commission déjà nommée, mais considérée comme si elle était présentée maintenant pour la première fois.

M. Zaliwski adresse un Mémoire ayant pour titre : *Attraction universelle des corps au point de vue de l'électricité.*

M. Becquerel est invité à prendre connaissance de cette Note, et à faire savoir à l'Académie si elle est de nature à devenir l'objet d'un Rapport.

CORRESPONDANCE.

M. Flourens présente au nom de l'auteur, *M. de Humboldt*, un exemplaire du premier volume des Mélanges de Géologie et de Physique générale, traduits par *M. Galusky*. (*Voir* au *Bulletin bibliographique*.)

M. le Ministre de l'Instruction publique autorise l'Académie à prendre sur les fonds restés disponibles de l'exercice 1854 une somme de 1190 fr. pour être ajoutée à la valeur du prix d'Astronomie partagé entre MM. *Luther, Marth, Hind, Ferguson, Hermann Goldschmidt* et *Chacornac*.

M. de Verneuil présente, de la part des auteurs *MM. d'Archiac* et *J. Haime*, la seconde partie de la *Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde*. La *première partie*, publiée en 1853, comprenait une *Monographie complète des Nummulites*, un *Résumé géologique*, puis l'examen des *Rhizopodes*, des *Polypes* et des *Échinoïdes* de l'Inde. La *seconde partie* termine ce travail et renferme les *Mollusques bryozoaires, acéphales, gastéropodes* et *céphalopodes*, les *Annélides* et les *Crustacés*. Cette faune se compose actuellement de quatre cent quinze espèces, plus cinquante variétés bien caractérisées : en tout quatre cent soixante-cinq formes distinctes, dont trois cent cinquante-deux sont représentées sur les planches jointes à l'ouvrage. Quoique le plus grand nombre d'entre elles appartienne à la région occidentale, celle du Sinde et du Beloutchistan, les espèces qui proviennent du Pendjab, de la province de Simla, des hautes vallées situées au nord de l'Himalaya et du Bengale oriental établissent suffisamment la contemporanéité des dépôts sur cette vaste étendue de pays. Trente-six de ces espèces retrouvées sur la côte est de l'Arabie, dans l'Asie occidentale et dans le nord de l'Égypte, prouvent aussi la présence des mêmes dépôts dans ces directions, comme soixante-neuf autres, ou $\frac{1}{6}$ du total, les rattachent incontestablement à ceux de l'ouest et du sud de l'Europe.

La comparaison de ces soixante-neuf espèces identiques aux deux extrémités de la zone asiatico-méditerranéenne montre encore que dans chaque classe, leur nombre est très-différent, et qu'il décroît à mesure qu'elles appartiennent à des animaux plus élevés, de telle sorte que le synchronisme des couches est particulièrement établi par les Rhizopodes et les Polypes, et surtout par les Nummulites qui forment à elles seules $\frac{1}{7}$ du total

des espèces communes. Enfin les auteurs font remarquer la concordance parfaite qui existe entre l'esquisse qu'ils avaient donnée précédemment des caractères et de la répartition des dépôts nummulitiques dans cette partie de l'Asie, et ce qu'en a tracé M. Greenough sur la grande carte géologique et physique du même pays, qu'il a récemment publiée et offerte à l'Académie.

M. de Verneuil, en terminant, ajoute quelques mots sur les circonstances auxquelles est dû l'ouvrage qu'il présente. Les premiers fossiles qui composent cette faune de l'Inde ont été recueillis dans les guerres du Sinde par des officiers qu'encourageait le zèle scientifique de sir Charles Napier, commandant en chef l'expédition anglaise notamment par le major Vicary. Ils ont été adressés à Londres à sir Roderick Murchison, chez qui M. de Verneuil les a vus alors, et c'est l'illustre géologue anglais qui, dans une pensée vraiment libérale, les a envoyés en France, convaincu qu'ils ne pouvaient être mieux appréciés ni mieux décrits que par les deux auteurs dont les noms sont en tête de l'ouvrage, et dont l'un avait déjà publié d'excellents travaux sur les terrains nummulitiques. Le Conseil de la Société géologique de Londres a suivi cet exemple à l'égard des fossiles envoyés par d'autres voyageurs.

M. de Verneuil présente ensuite, de la part de *M. J. Haime*, sa *Description des Bryozoaires fossiles de la formation jurassique*. Ce travail, qui vient de paraître dans le cinquième volume des *Mémoires de la Société géologique de France*, contient 62 pages de texte grand in-4° et 6 planches.

M. de Verneuil offre aussi, de la part de *M. de Lorière* et de la sienne, un *Mémoire sur l'altitude du sol* dans l'est et le nord de l'Espagne, calculée d'après les observations barométriques qu'ils ont faites pendant leur voyage de 1853. Ce Mémoire est extrait du *Bulletin de la Société géologique de France*.

M. Baudens prie l'Académie de vouloir bien le comprendre dans le nombre des candidats pour la place vacante dans la Section de Médecine et de Chirurgie.

(Renvoi à la Section de Médecine et de Chirurgie.)

M. Flandin, dont les recherches sur les poisons ont été honorées d'un encouragement au dernier concours pour le prix de Médecine et de Chirurgie, adresse ses remercîments à l'Académie, et émet le vœu d'être compté un jour au nombre de ses Correspondants.

Cette demande, d'après ce que prescrit le règlement pour l'élection de Correspondants de l'Académie, ne pourra pas être prise en considération tant que l'auteur habitera Paris.

M. **Broca**, qui a obtenu au même concours une semblable distinction, remercie également l'Académie.

Sir John Rennie, qui, dans une des précédentes séances, avait fait hommage à l'Académie d'un exemplaire de son bel ouvrage sur la digue de Plymouth, en adresse aujourd'hui l'analyse suivante :

« L'objet du livre est de donner une description détaillée et raisonnée du travail, relatif à la digue construite dans la rade extérieure de Plymouth ; on y trouvera :

» 1. Une description détaillée de la rade extérieure de Plymouth, son étendue, ses capabilités, les marées, les courants, les sondes, les rochers, les bancs de sable, les vents, les orages ou tempêtes auxquelles la rade extérieure est exposée, et de tout ce qui concerne le mouillage.

» 2. Une histoire de tous les plans qui ont été proposés pour donner la protection désirée, afin que la rade pût être garantie contre les tempêtes qui viennent du côté du sud et du sud-ouest, les avantages et les désavantages de chaque plan, et les raisons qui ont décidé le Gouvernement à adopter le plan de feu M. Rennie, comme donnant la protection désirée, en même temps qu'il offrait l'avantage de deux entrées, et laissait couler librement les courants de la marée montante et du jusant, qui sont indispensables pour conserver le port.

» 3. Une description détaillée de toutes les diverses préparations qui étaient nécessaires pour commencer et continuer les travaux, comme le choix de la pierre, la construction des chemins de fer, les wagons, les grues, les vaisseaux pour transporter la pierre, les bouées auxquelles on devait attacher les vaisseaux pendant qu'ils étaient employés à déposer les blocs de pierre sur la ligne de la digue.

» 4. Une indication détaillée des dimensions des divers blocs de pierre, la quantité et proportion de chaque sorte, les moyens adoptés pour les déposer, et la quantité déposée en chaque année.

» 5. L'effet des tempêtes pendant la construction de la digue, et les moyens adoptés pour remédier aux dommages qui en sont résultés.

» 6. Le plan adopté pour achever la partie de la digue qui était au-dessus de la ligne des basses marées, c'est-à-dire par le moyen d'une benne

de pierre perdue sur la face extérieure, et avec maçonnerie de granit et de pierre à chaux.

» 7. Les moyens adoptés pour achever les deux extrémités de la digue, c'est-à-dire avec maçonnerie de pierre à chaux posée horizontalement dans l'intérieur, dessus le niveau des basses marées, mais avec maçonnerie de granit et de pierre à chaux posée perpendiculairement à la ligne de face extérieure, tous les deux parfaitement bien liés ensemble.

» 8. Les détails de la construction du phare sur l'extrémité de l'ouest, et du fanal sur l'extrémité de l'est.

» 9. Le prix de chaque partie du travail.

» 10. Une description détaillée du plan, de la construction et du dessus de la jetée, et du réservoir pour fournir l'eau à Bouvisand, vis-à-vis la grande digue.

» 11. Une discussion touchant la supériorité, pour résister aux vagues, du plan incliné comparé à une face verticale.

» 12. Les discussions qui ont eu lieu relativement à l'établissement d'un grand port d'asile à Douvres. »

HYGIÈNE PUBLIQUE. — *Travaux d'assainissement de Paris; Lettre de* **M. Mary** *accompagnant l'envoi d'un Mémoire de* **M. Mille**, *sur le service des vidanges publiques de la ville de Paris.*

« Montfaucon, dont le nom ne rappelle que de hideux souvenirs, a, pendant plusieurs siècles, répandu sur une partie de la ville de Paris, mais particulièrement sur les quartiers du Temple et Saint-Martin, aussi bien que sur Belleville et la Villette, ses émanations infectes et insalubres. La voirie, pendant si longtemps la cause de cette infection, a disparu, et les localités qui souffraient de son voisinage n'ont maintenant rien à envier, sous le rapport de la salubrité, aux autres parties du département de la Seine. La peinture, l'argenterie n'y sont plus noircies par les émanations d'hydrogène sulfuré, et les habitants des faubourgs du Temple et Saint-Martin peuvent renouveler l'air de leur appartement, sans craindre d'y introduire les gaz empestés des buttes Saint-Chaumont.

» Cette amélioration ne remonte pas encore à six ans, et déjà l'ancien état de choses est complétement oublié; on jouit du résultat obtenu sans en savoir gré à personne, comme si l'on avait, tout à coup, sans peine et sans effort, fait disparaître un cloaque dont tant de générations avaient en vain réclamé la suppression.

» Il a fallu, pour appeler un instant l'attention d'un très-petit nombre de personnes sur une opération si importante pour la salubrité de Paris et de la banlieue, que l'ingénieur, chargé du service de l'établissement au moyen duquel la voirie de Montfaucon a pu être supprimée, *M. Mille* publiât, dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, un Mémoire sur ce sujet. Mais les véritables intéressés, les habitants de Paris, ne se doutent nullement de ce qu'il a fallu de veilles et de luttes pour arriver à réaliser cette amélioration.

» Comme les moyens dont j'ai fait usage peuvent avoir leur application dans un grand nombre de villes, que l'on peut les employer, soit pour opérer les vidanges sans aucun dégagement d'odeur infecte, soit pour distribuer les eaux ammoniacales qui en proviennent et utiliser ainsi, au profit de l'agriculture, des liquides actuellement perdus au grand détriment de la production alimentaire du pays, soit enfin pour assainir les lieux insalubres, je crois devoir m'adresser à l'Académie des Sciences pour appeler sur ce travail l'attention publique et obtenir, si elle l'en juge digne, l'honorable récompense qu'elle accorde à ceux qui ont été assez heureux pour faire une utile application des sciences aux besoins ou au bien-être de la société.

» J'ose espérer, Monsieur le Président, que les détails contenus dans le Mémoire ci-joint suffiront pour permettre à l'Académie d'apprécier le but utile que j'avais en vue et que je crois avoir atteint avec le concours de l'habile ingénieur qui m'a succédé dans la direction du dépotoir.

» Dans le cas où l'Académie jugerait nos efforts dignes d'une des récompenses qu'elle décerne chaque année, je la prierai de vouloir bien la partager entre M. Mille et moi. »

CHIMIE. — *Analyse des tubercules d'Igname de Chine* (Dioscorea Batatas, *Dcne.*), *cultivés au Muséum pendant l'année* 1854; *par* **M. Ed. Fremy.**

« Les tubercules d'Igname soumis à l'analyse m'ont présenté la composition suivante :

Eau. . . . . =	79,3		
Matières solides. . =	20,7	Amidon.	16,0
		Cellulose.	1,0
		Sels minéraux.	1,1
	100,0	Matière albumineuse.	1,5
		Corps gras, sucre, principes solubles.	1,1
			20,7

» On doit à M. Boussingault une analyse du *Dioscorea Batatas* provenant des premières cultures faites au Muséum, et à M. Payen un examen analytique du même tubercule venant des cultures d'Algérie. Nous reproduisons ici ces analyses :

	Provenant des cultures du Muséum.	Provenant des cultures de l'Algérie.
Amidon et substance mucilagineuse.	13,1	16,76
Albumine et autres matières azotées.	2,4	2,54
Matières grasses.	0,2	0,30
Cellulose.	0,4	1,45
Sels minéraux.	1,3	1,90
Eau.	82,6	77,05
	100,00	100,00

» En comparant ces résultats analytiques à ceux que j'ai obtenus, on reconnaît que l'Igname cultivé en France tend actuellement à se rapprocher de l'Igname cultivé en Algérie, et qu'il présente au plus haut degré les caractères d'un tubercule alimentaire. Les principes immédiats qui constituent l'Igname sont en grande partie ceux qui existent dans la pomme de terre.

» Si l'Igname ne contient que 16 pour 100 d'amidon, tandis que la pomme de terre peut en donner jusqu'à 20 pour 100, on trouve dans le *Dioscorea Batatas* un principe azoté fort remarquable, que je signale ici d'une manière toute particulière, qui ne se rencontre pas dans la pomme de terre et qui peut exercer une influence heureuse sur les usages du tubercule précieux dont nous faisons ici l'examen.

» Le principe mucilagineux qui communique au suc du *Dioscorea* des propriétés onctueuses et qui donne à ce tubercule une fois cuit une consistance pâteuse s'éloigne, par l'ensemble de ses propriétés, des substances gommeuses qui existent dans les végétaux, et se rapproche de l'albumine, parce qu'il est azoté et qu'il se coagule par la chaleur.

» Ce corps ne doit pas être confondu cependant avec celui que l'on désigne souvent sous le nom d'*albumine végétale;* il ne se coagule qu'après une longue ébullition, et se retrouve en grande partie à l'état soluble dans l'Igname qui a été cuit ou desséché à une température même assez élevée.

» Ainsi de l'Igname de Chine coupé en petites rondelles et desséché à l'étuve donne un produit qui se laisse réduire en poudre et qui, traité par l'eau, forme une pâte rappelant par sa plasticité celle qui est produite par la farine de froment.

» Nous ne voulons pas établir ici que le principe azoté de l'Igname dont la proportion dans ce tubercule ne dépasse pas 2 centièmes, puisse être assimilé au gluten qui existe dans la farine de froment, nous avons voulu seulement appeler l'attention sur un corps qui permettra peut-être de faire entrer pour une certaine proportion le *Dioscorea Batatas* dans la confection du pain.

» En résumé, l'analyse chimique vient démontrer qu'il existe les plus grands rapports entre la composition de l'Igname et celle de la pomme de terre, et rend compte, par conséquent, des propriétés nutritives qui font consommer une si grande quantité de ce tubercule en Chine. »

ÉCONOMIE RURALE. — *Observations sur l'opium indigène; par* **M. B. Roux.**

« Guidés par l'intérêt qui se rattache aux questions tendant à improviser sur le sol de notre pays des produits que le commerce apporte, à grands frais, de l'étranger, des agronomes et des chimistes se sont occupés, depuis plusieurs années, de la production de l'opium indigène.

» Désireux de connaître l'influence du climat et du sol sur les produits du pavot, heureux de pouvoir proposer, dans une de nos provinces de l'Ouest, la culture d'une plante qui s'opère sur une vaste échelle en Allemagne, en Belgique, en Flandre, en Picardie, etc., j'ai fait semer à Brest, au mois d'octobre 1851, dans un terrain dépendant du jardin botanique de la Marine, des graines de pavot, variété pourpre. Les jeunes plantes ont parcouru sans encombre les diverses phases de leur végétation. Le sol sablo-argileux, richement amendé, dans lequel elles avaient été placées, a imprimé à leur développement une impulsion remarquable. Du 1er au 15 juillet 1852, un condamné a fait, à l'aide d'un canif, des incisions circulaires aux capsules; le latex était recueilli le lendemain de son émission et desséché avec soin. Ces opérations m'ont donné un petit pain d'opium sur lequel j'ai fait les observations suivantes :

» Ce produit présente une couleur brune, hépatique, une odeur faiblement vireuse, une saveur franchement amère et une cassure compacte et uniforme. Sa densité atteint 1,18. Il brûle avec une flamme blanche à la base, jaune au sommet, fuligineuse, exhalant, à un faible degré, le parfum de l'opium de Smyrne.

» Analysé par le procédé de M. Guillermond, l'opium recueilli à l'école de Brest a fourni 10^{gr},66 pour 100 de morphine, mélangée de narcotine. En soumettant ce composé à l'action de l'éther pur, j'ai séparé 1^{gr},35 de

narcotine cristallisée; la partie insoluble dans ce véhicule, traitée par l'alcool et le noir, a donné une liqueur d'où l'évaporation a isolé $8^{gr},20$ de morphine en cristaux blancs et aiguillés.

» Désirant voir apprécier dans l'opium du Finistère les propriétés médicales que MM. Rayer et Grisolle ont constatées sur celui fourni par M. Aubergier, et dont la récolte avait été probablement opérée dans la Limagne d'Auvergne, j'ai mis à la disposition de M. Duval, premier chirurgien en chef de la marine, une certaine quantité d'extrait d'opium et de sulfate de morphine provenant du latex recueilli au jardin des plantes. Ce praticien distingué, dont la bienveillance affectueuse et l'obligeance sont justement appréciées dans notre École, a donné ces préparations à plusieurs malades, et a reconnu qu'elles jouissaient de propriétés hypnotiques et calmantes égales à celles que l'expérience a consacrées dans les produits de l'opium exotique.

» Ces faits permettent de conclure, une fois de plus, que l'opium récolté dans divers départements de la France offre une composition et des qualités qui le mettent sur la même ligne que les meilleures espèces du commerce. Notre pays pourrait donc produire et fournir le premier médicament que possède l'arsenal thérapeutique.

» Sans parler de l'Algérie, cette terre française qui se prête si merveilleusement aux acclimatations, et où MM. Simon et Hardy ont fait des essais dont l'Académie des Sciences a pu apprécier l'importance, sans rappeler les jolis travaux que M. Aubergier a entrepris sur ce sujet, en Auvergne, avec autant de persévérance que de bonheur, nous pensons que la culture du pavot, à variété pourpre, et la récolte de l'opium devraient être essayées dans le Finistère.

» La nature silico-argileuse du terrain, sa perméabilité, la température douce et humide de cette partie de la Bretagne me paraissent favorables au développement d'une plante dont les frais d'éducation sont compensés avec bénéfice par la vente de ses graines et de ses tiges.

» L'extraction de l'opium s'opérerait dans ce pays sous des conditions favorables, si l'on tient compte du bas prix de la main-d'œuvre. Aux environs de Brest, le salaire d'une ouvrière, travaillant de dix à douze heures par jour, varie de 60 à 75 centimes.

» En prenant pour point de supputation, dans la récolte de l'opium, les chiffres les moins élevés fournis par M. Aubergier, et sachant qu'avec l'instrument à quatre lames, indiqué par cet observateur, deux femmes, l'une

incisant, l'autre enlevant le latex, quelques minutes après son apparition, peuvent récolter en dix heures 400 grammes de suc, se réduisant par la dessiccation à 125 grammes d'opium, on voit que le prix de ce médicament étant à 44^{fr} 10^{c} le kilogramme (chiffres inscrits dans le marché de la Marine de 1854), deux ouvrières, à la solde de 75 centimes par jour, assurent au cultivateur un bénéfice de 4^{fr} 01^{c}.

» Quarante ouvrières recueilleront en dix jours 25 kilogrammes d'opium, ayant une valeur de 1102 francs; en retranchant de cette somme les frais de journée, nous voyons le gain d'une pareille exploitation atteindre 802 francs, produit exonéré de toute retenue, puisque, d'après MM. Girardin et Dubreuil, la culture d'un hectare de pavots donne un bénéfice net de 168^{fr} 91^{c}, provenant du placement des graines et des tiges de la plante.

» En réduisant de la moitié les chiffres signalés plus haut, il reste encore des avantages considérables en faveur de l'exploitation du pavot dans les contrées de l'Ouest.

» La médecine n'aurait qu'à gagner à l'emploi de l'opium indigène. Ce médicament, riche en morphine, deviendrait la base de préparations sûres et actives, dont les effets n'offriraient jamais cette instabilité que l'on remarque dans les médicaments des pharmacies approvisionnées par les divers produits du commerce.

Conclusions.

» 1°. L'opium obtenu au jardin botanique de Brest peut rivaliser avec les bonnes espèces commerciales.

» 2°. Sa richesse en morphine brute (10,66 pour 100) offre une grande analogie avec celle de l'opium recueilli par M. Aubergier aux environs de Clermont-Ferrand.

» 3°. Le bas prix de la main-d'œuvre, dans le Finistère, assurerait à l'intéressante industrie créée par l'extraction de l'opium des chances de succès que l'on ne rencontrerait pas dans plusieurs départements de la France.

» 4°. La culture du pavot, essayée sur une grande échelle en Bretagne, doterait ce pays d'une industrie productive, basée sur l'exploitation des graines et l'extraction d'une huile dont l'importance économique acquiert chaque jour plus d'intérêt. »

ACOUSTIQUE. — *Note sur un appareil simple qui permet de constater l'interférence des ondes sonores; par* **M. J. Lissajous.**

« J'ai l'honneur de soumettre à l'Académie un appareil simple qui permet de constater de la façon la plus nette l'interférence des ondes sonores.

» Quand deux ou plusieurs ondes sonores passent simultanément dans un même point de l'espace, on sait qu'elles interfèrent à la manière des ondes lumineuses, c'est-à-dire qu'elles se renforcent si elles sont dans la même phase de vibration, se détruisent plus ou moins complétement si elles sont dans une phase opposée. Ce principe se démontre au moyen d'appareils qui existent dans la plupart des cabinets de physique, et dont l'idée est due à M. Wheatstone. M. Despretz a également constaté, en 1845 (*Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, tome XX; séance du 28 avril 1845), que par l'emploi de deux sifflets, vibrant en même temps, on obtenait dans l'espace des lignes alternativement sonores et silencieuses, comme dans l'expérience bien connue des deux fentes lumineuses on obtient des lignes alternativement obscures et brillantes.

» L'appareil que je propose diffère complétement des précédents. L'expérience se fait à l'aide d'une plaque circulaire fixée en son centre. On ébranle cette plaque à l'aide d'un archet de façon à produire des lignes nodales diamétrales qui partagent la plaque en un certain nombre de secteurs. Les divers ventres de vibration sont animés de mouvements alternativement inverses : ainsi les secteurs pairs se dépriment par l'effet du mouvement vibratoire au moment où les secteurs impairs s'élèvent, et inversement. Les diverses ondes qui émanent au même instant de ces secteurs sont donc condensantes pour une moitié des secteurs et dilatantes pour l'autre moitié, et les secteurs de même parité fournissent des ondes de même phase.

» Si la plaque est parfaitement homogène, la résultante de toutes les ondes qui atteignent à un instant donné un point situé sur l'axe de la plaque doit être nulle constamment, puisque ces ondes s'entre-détruisent complétement. Pour un point situé hors de l'axe, la destruction n'est pas complète, et l'intensité est seulement plus ou moins affaiblie par suite de l'interférence des ondes. Pour empêcher cette interférence, il suffit d'arrêter dans leur marche les ondes qui émanent des secteurs de même parité, et de laisser les autres se propager librement.

» On y parvient aisément au moyen d'un carton découpé qui couvre,

sans les toucher, la moitié des secteurs de la plaque, de façon qu'un secteur libre soit toujours entre deux secteurs couverts, et réciproquement. Si l'on place ce carton sur la plaque après avoir ébranlé celle-ci à l'aide de l'archet, on reconnaît que le son acquiert immédiatement une intensité beaucoup plus grande, et est renforcé à peu près comme il le serait par un tuyau vibrant à l'unisson de la plaque. L'effet est assez marqué pour faire renaître le son de la plaque au moment où il est assez affaibli pour ne plus être perceptible

» Pour que le renforcement acquière son intensité maxima, il faut que les secteurs découpés dans le carton soient exactement superposés à ceux de la plaque. Le renforcement diminue dès qu'on s'écarte de cette position, et disparaît complétement quand les lignes nodales deviennent bissectrices des ouvertures du carton; car alors celles-ci étant à cheval sur deux secteurs contigus, laissent passer des ondes qui se détruisent mutuellement.

» On peut, à l'aide de cet appareil, constater sans peine l'oscillation et la rotation des ventres de vibration d'une plaque circulaire. L'expérience réussit aussi bien qu'avec un tuyau renforçant. On obtient les mêmes résultats en approchant le carton de la plaque, soit en dessus, soit en dessous; mais le renforcement est loin d'être doublé quand on agit simultanément sur les deux faces de la plaque. En effet, les ondes semblables qui émanent de ces deux faces ayant des chemins différents à parcourir pour atteindre l'oreille, sont toujours dans des phases différentes de vibration et interfèrent dans l'espace, quoiqu'elles s'accordent au point de départ.

» Un carton ainsi découpé permet d'analyser les sons multiples produits par une plaque lorsqu'elle a été heurtée d'une façon quelconque, il renforce en effet certains sons et arrête au contraire les autres; on peut donc, par l'emploi de plusieurs découpures, faire ressortir successivement de cet ensemble confus les divers sons qui le composent.

» L'expérience peut se faire plus simplement encore. On n'a, en effet, quand une plaque vibre, qu'à couvrir l'un des ventres ou deux ventres de même parité avec des morceaux de carton, les mains ou des mouchoirs mis sous forme de tampon, et le son est immédiatement renforcé. L'expérience est même assez curieuse lorsqu'on emploie un mouchoir, car on peut lui faire toucher la plaque, et ce contact renforce le son au lieu de l'éteindre.

» J'ai opéré également sur des lames vibrant transversalement, et j'ai obtenu un renforcement très-sensible en couvrant de deux en deux les intervalles nodaux, ou même en masquant un seul internœud.

» Sur des plaques autres que des plaques circulaires on n'obtient pas de renforcement bien sensible en couvrant la moitié des parties vibrantes, de façon à ne laisser passer que les ondes de même phase. Cet effet tient sans doute à ce que les parties circonscrites par les lignes nodales sont de formes tout à fait différentes, et envoient dans l'espace des ondes qui, outre la différence de phase, présentent une différence de disposition qui gêne leurs interférences. Du reste, on a quelquefois un renforcement appréciable en approchant de la plaque un carton découpé pour le renforcement des plaques circulaires; on conçoit, en effet, que la suppression d'une partie des ondes produites par la plaque amène un renforcement accidentel.

» Ces expériences montrent que dans l'emploi des tuyaux renforçants l'effet n'est pas dû seulement à ce que la masse d'air du tuyau vibre à l'unisson de la plaque, mais aussi à ce que le tuyau masque un des ventres de vibration : aussi peut-on modifier notablement la longueur du tuyau sans que le renforcement cesse de se produire; il y a donc indécision sur la longueur du tuyau qui vibre à l'unisson de la plaque, et c'est une cause d'erreur de plus à ajouter à celles que l'on est exposé à commettre lorsqu'on emploie ce procédé pour déterminer la longueur de l'onde qui correspond à un son donné. »

GÉOLOGIE. — *De la caverne à ossements de la Salpêtrière entre Ganges et Saint-Laurent-le-Minier* (Gard); *par* **M. Marcel de Serres.** (Extrait.)

« La caverne de la Salpêtrière est située à une demi-lieue à l'ouest de Ganges, sur la rive-droite de la Vis, à l'est de Saint-Laurent-le-Minier, dans le lieu nommé *le Bois* de Cazillac (1). Elle est indiquée sur la carte géologique de M. Dumas; mais avant les observations de MM. Boutin et Sabatier, on ignorait qu'elle renfermât des débris des grands ours des cavernes,

---

(1) M. Gervais a signalé cette caverne d'après les ossements que l'on y découvre. Ses observations ont été insérées dans les procès-verbaux de l'Académie des Sciences de Montpellier (séance du 10 juillet 1854, page 35); comme M. Gervais ne l'avait pas visitée, il nous a paru utile d'en donner une description succincte. Nous devons des remercîments à M. Boutin pour l'obligeance qu'il a mise à nous aider dans les recherches que nous avons faites avec lui dans cette grotte, dont l'élévation au-dessus du niveau de la mer est de 165 mètres.

espèces caractéristiques des grottes ossifères des contrées montagneuses de l'Europe, surtout de celles rapprochées des forêts.

» M. Boutin nous a montré, à Ganges, une tête presque entière d'ours à front fortement déprimé et un fragment de crâne d'un très-jeune individu (*Ursus bitorrii*). Ces pièces osseuses prouvent que ces animaux y ont péri ou y ont été entraînés dans des âges différents, circonstance qui porte à penser qu'ils ont peut-être vécu dans le lieu même où leurs ossements sont entassés. Une autre particularité donne à cette supposition quelque vraisemblance; c'est que l'on n'y voit pas d'autres fragments osseux que ceux qui se rapportent à ces carnivores. Quoique leurs débris soient réduits à des fragments peu entiers, ils ne paraissent pas cependant avoir été roulés, mais seulement rompus et brisés par les eaux qui ont longtemps séjourné dans cette cavité. Il y a eu probablement deux époques distinctes dans l'introduction de ces masses liquides; la première a laissé sur les flancs du souterrain les marques de leur abaissement successif, et la seconde est indiquée par l'état de confusion et de mélange de ces ossements. On n'en voit pas, en effet, un seul en connexion et en rapport avec la position qu'il occupait dans le squelette.

» D'un autre côté, on ne peut guère supposer que les ossements d'ours y ont été transportés par des courants, puisque l'on n'y voit pas de galets, de cailloux roulés, ni de limons rougeâtres comme dans la plupart des cavernes à ossements. Enfin ces animaux paraissent avoir choisi ces cavernes pour leur séjour habituel, ce qui est d'autant plus admissible que l'on n'y découvre pas d'autres espèces de la même époque. Du moins les fouilles que nous avons fait faire sous nos yeux, et auxquelles M. Boutin a bien voulu prendre part, nous ont uniquement présenté des débris d'ours.

» Ces ossements y sont disséminés en fragments épars, brisés et mêlés de la manière la plus confuse, dans un limon d'un brun noirâtre. Ce limon offre par intervalle des roches fragmentaires qui appartiennent au même calcaire oxfordien, dans lequel cette caverne est ouverte. Le calcaire d'Oxford est caractérisé par des couches peu épaisses; elles ont en général conservé leur parallélisme, quoiqu'elles aient été violemment soulevées. Leur inclinaison est entre 15 à 25 degrés, et leur direction n'est pas moins variable; tantôt elle est de l'ouest à l'est dans le sens de l'ouverture de la vallée, et tantôt du nord au sud.

» On pénètre dans ce souterrain par une ouverture assez spacieuse produite par le chevauchement des couches. Sa hauteur est d'environ 5 à 6 mètres, et sa forme, quoique assez irrégulière, rappelle assez bien celle

d'un triangle. Elle conduit à une assez grande salle dirigée presque en ligne droite, s'élargissant seulement vers sa partie moyenne où elle forme une petite pièce latérale d'une élévation d'environ 20 mètres. Cette élévation ne dépasse cependant pas en moyenne une quinzaine de mètres. Quant à la plus grande longueur de cette grotte, elle n'est pas au delà de 180 à 190 mètres; du moins, arrivé à ce point, le plafond s'abaisse tellement, qu'il n'est pas possible d'aller plus loin, même en se couchant sur le ventre.

» La grotte de la Salpêtrière se trouve dans une vallée où il existe un grand nombre de cavités plus ou moins considérables, et cela sur les deux rives de la Vis; il en est une fameuse que l'on désigne dans le pays sous le nom de la grotte des Camisards. Cette caverne traverse la montagne de Gourdon de part en part. Nous ignorons si les autres cavités situées dans la même vallée, contiennent ou non des ossements.

» En résumé, la caverne de la Salpêtrière est remarquable sous plusieurs points de vue :

» 1°. Par la simplicité de ses formes et de son ensemble, étant presque réduite à une seule salle;

» 2°. Par les traces nombreuses qui prouvent qu'elle a dû être remplie par les eaux; leur abaissement successif y a laissé des traces ineffaçables de leur séjour et à des niveaux différents;

» 3°. Parce que les circonstances de l'ensevelissement des ours, dont on y découvre les débris, paraissent annoncer que ces animaux ont dû y vivre, leurs ossements n'étant nullement roulés et ne se montrant pas accompagnés de cailloux roulés ni de matériaux de transport, caractères particuliers de la plupart des grottes ossifères;

» 4°. Enfin la découverte de cette caverne prouve, ainsi que nous l'avons déjà fait observer, que ce genre de phénomène est beaucoup plus général et plus commun qu'on ne l'avait supposé. »

CHIMIE. — *Procédé pour la séparation du cuivre et du zinc; par* M. **Hautefeuille.** (Extrait.)

« .....On dissout 1 gramme d'alliage dans l'acide azotique, on concentre la liqueur et on la reprend par de l'eau ammoniacale : on séparerait ainsi l'étain et le plomb, l'antimoine et le fer, si l'alliage les contenait; puis on ajoute de l'acide acétique en excès et une lame de plomb pur, on maintient le tout presque à l'ébullition pendant deux heures : alors la liqueur est dé-

colorée, et le cuivre est précipité à l'état métallique. On le filtre, sèche, grille et pèse. (Après cette pesée, on dissout l'oxyde de cuivre dans de l'acide azotique, puis, par un excès d'ammoniaque, on voit s'il retient des traces de plomb et d'antimoine qu'on défalque du poids primitif.) Le calcul donne le poids du cuivre. Si l'alliage contenait de l'arsenic, il faudrait, avant l'emploi de l'acide acétique et de la lame de plomb, l'enlever au moyen d'un poids connu de litharge; sans cette précaution, le cuivre en serait souillé.

» La liqueur privée de cuivre contient le zinc et le plomb ajouté; on se débarrasse du plomb par l'acide sulfurique, qui donne un sulfate très-facile à laver, même par décantation; on évapore les eaux de lavage à un très-petit volume, puis par l'ammoniaque en excès on enlève les dernières traces du plomb.

» Quelquefois la liqueur, après ce dernier traitement, est légèrement verdâtre, ce qui indique des traces de cuivre; on rend alors la liqueur très-acide, et l'on y fait passer quelques bulles d'hydrogène sulfuré de manière à précipiter entièrement le cuivre; on lave le sulfure avec les précautions indiquées plus haut : comme il n'y en a que des traces, on peut l'obtenir exempt de zinc; on amène par la calcination ces traces de sulfure à l'état d'oxyde, et on les ajoute à celui trouvé plus haut.

» Enfin la liqueur, ne contenant plus que du zinc et des sels ammoniacaux, est traitée par du carbonate de soude et évaporée à sec; on reprend par l'eau le résidu et un peu de carbonate de soude : l'ébullition donne tout le zinc à l'état de carbonate, dense, facile à laver; on le filtre, sèche, calcine et pèse : d'après le poids de l'oxyde, on a celui du zinc. »

M. **Andraud** appelle l'attention de l'Académie sur la coïncidence des tremblements de terre qui ont été ressentis, vers les derniers jours de l'année 1854, dans le midi de la France, et les crues extraordinaires de plusieurs rivières, notamment de la Saône. L'auteur voit, dans le rapprochement de ces deux sortes d'événements, la confirmation d'idées qu'il a émises depuis longtemps et qu'il formule ainsi :

« Chaque fois qu'un tremblement de terre a lieu sur quelque point du globe, il est à présumer qu'une inondation se sera produite quelque part. Chaque fois qu'un fleuve déborde et inonde ses rives par des crues soudaines, il faut tenir pour certain qu'un tremblement de terre se sera manifesté en même temps sur quelque point du globe. »

M. Hodel prie l'Académie de vouloir bien se faire rendre compte d'une Note qu'il lui a précédemment adressée sur la *quadrature du cercle.*

On a dû faire savoir à M. Hodel, à l'époque où il a envoyé sa Note, que la question dont il s'occupe est une de celles que l'Académie ne prend point en considération. On lui écrira de nouveau dans le même sens.

M. Préveraud demande et obtient l'autorisation de reprendre un paquet cacheté qu'il avait déposé dans le deuxième trimestre de l'année precédente.

Une personne, dont la signature n'avait pu être lue correctement, fait connaître son véritable nom. L'errata de la table du volume XXXIX où se trouve cette communication contient une rectification du nom qui n'avait pu être bien lu dans la signature.

M. le Secrétaire perpétuel rappelle, à cette occasion, ce qu'il a déjà dit plusieurs fois sur l'intérêt qu'il y aurait pour les personnes qui s'adressent à l'Académie, de prévenir les hésitations que fait naître trop souvent une signature, en écrivant à côté leur nom en caractères bien lisibles.

La séance est levée à 5 heures un quart. F.

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

L'Académie a reçu, dans la séance du 3 janvier 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Bulletin de la Société de Géographie; 4e série; tome VIII; n° 47; novembre 1854; in-8°.

Bulletin de la Société médicale des hôpitaux de Paris; 2e série; n° 12; in-8°.

Rapport sur les travaux de la Société Académique de Nantes pendant l'année 1853 à 1854, *lu en séance publique de cette Société; par* M. ADOLPHE BOBIERRE, secrétaire général; broch. in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; 10 décembre 1854; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences, et de

leurs applications aux arts et à l'industrie; fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 3e année; Ve volume; 25e livraison; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; par M. A. MARTIN-LAUZER; n° 1; 1er janvier 1855; in-8°.

Sopra... *Sur la troisième et quatrième comète de* 1854, *découvertes à l'observatoire de Göttingue; par* M. KLINKERFUES, *les* 4 *juin et* 11 *septembre, et sur la planète* Uranie, *découverte à l'observatoire de* M. BISHOP, *à Londres, par* M. HIND, *le* 22 *juillet. Note de* M. le professeur A. COLLA, directeur de l'observatoire de Parme. Parme, 1854; broch. in-8°.

Atti.... *Actes de l'Académie pontificale des* Nuovi Lincei; 5e année; 7e session; 26 septembre 1852; in-4°.

Annali... *Annales des Sciences mathématiques et physiques; par* M. BARNABÉ TORTOLINI; juillet et août 1854; in-8°.

Ein und dreissigster... *Trente et unième Rapport annuel de la Société nationale Silésienne pour l'année* 1853. Breslau, 1854; in-4°.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 152 et 153; 28 et 30 décembre 1854, et table et titre de l'année 1854.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 65; 29 décembre 1854.

Gazette médicale de Paris; n° 52; 30 décembre 1854.

La Lumière. Revue de la Photographie; 4e année; n° 52; 30 décembre 1854.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 3e année; n° 52; 30 décembre 1854.

La Presse médicale; n° 52; 30 décembre 1854.

Le Moniteur des hôpitaux, nos 154 et 155; 28 et 30 décembre 1854.

L'Académie a reçu, dans la séance du 15 janvier 1855, les ouvrages dont voici les titres :

Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des Sciences; 1er semestre, 1855; nos 1 et 2; in-4°.

Mélanges de Géologie et de Physique générale; par M. ALEXANDRE DE HUMBOLDT; *traduits par* M. CH. GALUSKY; tome Ier. Paris, 1854; in-8°, avec Atlas grand in-4° oblong.

Tableau des altitudes observées en Espagne, par MM. DE VERNEUIL *et* DE LORIÈRE, *pendant l'été de* 1853, *accompagné d'un rapide aperçu de leur voyage.* Paris, 1854 ; broch. in-8°.

Description des animaux fossiles du groupe nummulitique de l'Inde, précédée d'un résumé géologique et d'une monographie des Nummulites; par MM. le vicomte D'ARCHIAC *et* JULES HAIME ; 2e livraison. Paris, 1854 ; in-4°.

Description des Bryozoaires fossiles de la formation jurassique; par M. JULES HAIME; broch. in-4°.

Mémoire sur l'action physiologique et thérapeutique des ferrugineux; par M. T.-A. QUEVENNE; in-8° (publié dans le n° 2, octobre 1854, des *Archives de Physiologie, de Thérapeutique et d'Hygiène*). (Présenté, au nom de l'auteur, par M. RAYER.)

Hygiène pure et nouvelle, ou études et pensées sur le monde spirituel, la nature en général, la société, et sur l'homme en particulier; par M. PIERRE ROUX. Paris, 1850 ; 1 vol. in-18.

Nouvelle classification zoologique basée sur les appareils et les fonctions de la reproduction; par M. EUGÈNE GUITTON. Paris, 1854 ; broch. in-8°. (Extrait de la *Revue et Magasin de Zoologie*; n° 3; 1854.)

Études zoologiques sur le genre Actinia; par M. H. HOLLARD; broch. in-8°. (Extrait de la même *Revue*; n° 4; 1854.)

Note sur un procédé cultural et efficace employé par M. PAUL THENARD, *pour faire périr l'Eumolpe de la vigne; par* M. T.-E. GUÉRIN-MÉNEVILLE ; ½ feuille in-8°. (Extrait des *Mémoires de la Société impériale et centrale d'Agriculture*; 1854.)

Mémoire sur le service des vidanges publiques de la ville de Paris; par M. MILLE. Paris, 1854; broch. in-8°.

Moyens naturels pour entretenir la chaleur aux pieds et aux mains; par M. LUTTERBACH. Paris, 1855 ; broch. in-18.

Titres et travaux scientifiques de M. le Dr MAISONNEUVE, *présentés à l'Académie des Sciences, à l'appui de sa candidature à la place de membre titulaire de la Section de Chirurgie*; broch. in-4°.

Annales de la Société impériale d'Horticulture de Paris et centrale de France; décembre 1854; in-8°.

Société impériale et centrale d'Agriculture. Bulletin des séances, compte rendu mensuel, rédigé par M. PAYEN, secrétaire perpétuel; 2e série; tome X; n° 1; in-8°.

Annales de l'Agriculture française, ou Recueil encyclopédique d'Agricul-

ture; publié sous la direction de MM. LONDET *et* L. BOUCHARD; 5e série; tome IV; n° 12; 30 décembre 1854; in-8°.

Annales des Sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique l'Anatomie et la Physiologie comparée des deux règnes, et l'Histoire des corps organisés fossiles; 4e série, *rédigée pour la Zoologie par* M. MILNE EDWARDS, *pour la Botanique par* MM. AD. BRONGNIART et J. DECAISNE. Tome II; n° 2; in-8°.

Annales forestières et métallurgiques; 3e série; tome III; décembre 1854; in-8°.

Bibliothèque universelle de Genève; décembre 1854; in-8°.

Cosmos. Revue encyclopédique hebdomadaire des progrès des Sciences et de leurs applications aux arts et à l'industrie, fondée par M. B.-R. DE MONFORT, *rédigée par* M. l'abbé MOIGNO; 4e année; VIe volume; 1re et 2e livraisons; in-8°.

Journal d'Agriculture pratique, Moniteur de la propriété et de l'agriculture, fondé en 1837 par M. le Dr BIXIO; *publié sous la direction de* M. J.-A. BARRAL; 4e série; tome III; n° 1; 5 janvier 1855; in-8°.

Journal de Chimie médicale, de Pharmacie, de Toxicologie, et Revue des nouvelles scientifiques nationales et étrangères; publié sous la direction de M. A. CHEVALLIER; janvier 1855; in-8°.

Journal de Pharmacie et de Chimie; janvier 1855; in-8°.

Journal des Connaissances médicales pratiques et de Pharmacologie; n°s 9 et 10; 30 décembre 1854 et 10 janvier 1855; in-8°.

L'Agriculteur praticien. Revue de l'agriculture française et étrangère; n° 6; in-8°.

La Presse littéraire. Écho de la Littérature, des Sciences et des Arts; 4e année; 2e série; 1re et 2e livraisons; 5 et 15 janvier 1855; in-8°.

Le Technologiste, ou Archives des progrès de l'industrie française et étrangère, publié sous la direction de MM. F. MALEPEYRE *et* CH. VASSEROT; 16e année; octobre 1854 à janvier 1855; n°s 181 à 184; in-8°.

Nouveau journal des Connaissances utiles; publié sous la direction de M. JOSEPH GARNIER; 2e année; n° 9; 10 janvier 1855; in-8°.

Répertoire de Pharmacie. Recueil pratique rédigé par M. BOUCHARDAT; janvier 1855; in-8°.

Revue de Thérapeutique médico-chirurgicale; par M. A. MARTIN-LAUZER; n° 2; 15 janvier 1855; in-8°.

Revue Thérapeutique du Midi. Journal des Sciences médicales pratiques; par M. le Dr Louis Saurel; tome VII; n° 12; 30 décembre 1854; in-8°.

L'Ateneo italiano... *L'Athenæum italien. Recueil de documents et Mémoires relatifs aux progrès des Sciences physiques;* 2e année; tome III; nos 1 et 2; décembre 1854 et janvier 1855; in-8°.

Royal astronomical... *Société royale astronomique;* volume XV; n° 1.

The quarterly... *Journal trimestriel de la Société Géologique;* volume X; partie 4; n° 40; in-8°.

Monatsbericht... *Comptes rendus mensuels des séances de l'Académie royale des Sciences de Prusse;* novembre 1854; in-8°.

Nachrichten... *Nouvelles de l'Université et de l'Académie royale des Sciences de Göttingue;* n° 16; 25 décembre 1854; in-8°.

Astronomische... *Nouvelles astronomiques;* nos 930 et 931.

Gazette des Hôpitaux civils et militaires; nos 1 à 5; 4, 6, 9, 11 et 13 janvier 1855.

Gazette hebdomadaire de Médecine et de Chirurgie; n° 1 et 2; 5 et 12 janvier 1855.

Gazette médicale de Paris; nos 1 et 2; 6 et 13 janvier 1855.

L'Abeille médicale; nos 1 et 2; 5 et 12 janvier 1855.

La Lumière. Revue de la Photographie; 5e année; nos 1 et 2; 6 et 13 janvier 1855.

L'Ami des Sciences; nos 1 et 2; 7 et 14 janvier 1855.

La Presse médicale; n° 2; 13 janvier 1855.

L'Athenæum français. Revue universelle de la Littérature, de la Science et des Beaux-Arts; 4e année; nos 1 et 2; 6 et 13 janvier 1855.

Le Moniteur des Hôpitaux, rédigé par M. H. de Castelnau; nos 1 à 6; 4, 6, 8, 9, 11 et 13 janvier 1855.

Réforme agricole, scientifique, industrielle; n° 74; octobre 1854.

OBSERVATIONS MÉTÉOROLOGIQUES FAITES A L'OBSERVATOIRE DE PARIS. — DÉCEMBRE 1854.

JOURS du mois.	9 HEURES DU MATIN. Temps vrai.			MIDI. Temps vrai.			3 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			6 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			9 HEURES DU SOIR. Temps vrai.			MINUIT. Temps vrai.			THERMOMÈTRE.		ÉTAT DU CIEL A MIDI.	VENTS A MIDI.
	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	BAROM. à 0°.	THERM. extér. fixe et corrig.	THERMOMÈTRE tournant.	MAXIMA.	MINIMA.		
1	745,23	9,6	8,3	747,78	9,6	8,8	749,45	8,8	8,0	751,60	5,8	5,5	753,60	5,0	*4,6	754,38	4,0	3,5	10,2	5,8	Couvert; rares éclaircies	N. O.
2	756,57	4,5	3,8	756,48	8,6	7,6	756,47	8,2	6,9	759,14	6,8	6,5	760,73	4,4	4,1	762,09	3,6	3,5	8,3	3,3	Couvert....................	O. S. O.
3	761,85	6,4	5,8	760,84	7,2	7,2	759,74	8,6	7,9	758,96	7,9	7,3	758,84	8,5	7,8	757,38	8,0	7,5	8,6	3,5	Couvert....................	O. S. O.
4	760,19	8,6	8,0	761,58	9,4	8,7	761,74	9,2	8,5	762,64	6,7	6,4	762,56	3,6	3,3	761,42	3,6	3,2	9,6	6,6	Couvert....................	O.
5	757,31	3,0	2,5	754,62	7,0	6,0	751,20	7,0	6,0	748,68	6,4	5,7	746,20	6,1	5,5	744,36	6,2	5,4	8,8	2,3	Très-nuageux...............	S. O.
6	(1)	»	»	747,18	6,0	5,4	746,88	6,8	6,1	749,75	4,3	3,5	751,12	3,4	2,8	752,07	2,6	1,8	7,1	4,1	Beau; quelques vapeurs.......	S.
7	756,16	3,6	2,5	757,29	4,7	4,0	757,97	5,6	4,8	759,55	4,1	4,2	760,64	3,6	3,3	760,71	2,0	1,5	4,4	1,2	Couvert....................	N. O.
8	760,13	1,0	−0,1	757,71(2)	3,6	2,9	756,81	5,2	4,9	754,92	4,2	3,5	752,71	4,3	3,8	750,39	4,0	*3,4	5,1	0,4	Couvert; quelques éclaircies...	S. O.
9	745,82	7,8	6,7	743,65	7,2	6,2	744,11	6,4	5,5	745,28	4,8	4,1	746,53	3,0	2,5	746,77	1,5	1,2	7,6	4,0	Couv.; quelq. éclaircies; pluie.	O.
10	750,46	3,4	2,6	751,95	3,7	2,8	753,19	3,6	2,8	754,23	3,4	3,1	756,25	1,6	1,2	756,99	1,8	1,5	4,1	0,7	Couvert....................	N.
11	759,73	1,8	1,1	759,78	2,4	1,6	759,70	2,4	1,8	760,53	2,0	1,5	761,07	0,6	0,0	761,40	0,2	0,3	2,8	0,8	Couvert; léger brouillard....	N. O.
12	762,27	0,6	−0,5	762,48	1,2	0,6	762,58	2,0	1,0	763,50	1,8	0,8	764,52	2,2	1,5	764,64	0,6	0,0	2,8	−0,4	Couvert....................	S.
13	765,82	3,3	2,4	766,25	6,3	5,5	766,15	6,7	6,0	765,86	4,8	4,2	764,82	6,6	6,1	763,78	7,8	7,2	7,1	0,0	Couvert....................	O. S. O.
14	762,53	10,0	9,4	761,92	11,2	10,3	761,42	11,4	11,5	761,88	11,2	10,6	762,61	11,2	10,6	763,01	11,2	10,5	11,8	2,8	Couvert....................	O.
15	763,68	10,4	9,5	764,04	10,6	9,8	763,01	10,1	9,2	762,69	9,8	9,2	761,85	9,4	*8,5	760,68	9,2	8,5	10,8	9,4	Couvert....................	O. S. O.
16	754,36	9,2	8,4	754,55	10,9	10,2	754,89	9,6	8,8	756,76	6,0	5,6	755,58	6,6	*4,8	756,16	5,1	4,0	12,0	8,2	Couvert....................	O.
17	757,55	3,8	3,0	756,59	5,0	4,4	756,30	4,4	3,3	756,11	2,8	2,5	755,42	1,9	1,0	753,68	2,6	2,1	5,8	3,0	Couvert....................	O.
18	739,88	3,9	*3,0	732,48	5,0	*3,8	729,24	6,2	*5,7	735,56	1,8	*1,0	740,99	2,6	2,5	744,55	2,8	2,5	7,6	2,1	Couvert; pluie..............	S.
19	750,83	2,8	2,0	751,36	4,2	3,3	751,83	4,1	3,4	751,25	2,3	1,9	749,95	1,4	1,0	746,99	1,6	2,0	4,3	2,6	Très-nuageux...............	N. O.
20	743,56	1,1	0,2	744,93	1,6	*1,0	746,01	2,8	*1,6	748,82	4,8	4,0	752,98	4,4	3,6	755,88	4,3	3,4	4,8	0,3	Couvert; brume..............	S. S. E.
21	762,25	2,4	1,8	762,62	5,1	4,4	762,18	5,9	5,1	761,76	4,8	*3,3	760,52	4,6	3,7	759,69	7,0	6,5	6,1	2,3	Beau soleil; nuages à l'ouest...	O. N. O.
22	760,01	9,4	8,5	758,44	11,1	10,2	758,12	10,8	10,0	757,33	10,8	10,1	756,13	10,5	9,8	755,36	10,2	9,5	11,5	4,6	Couvert....................	O.
23	756,13	9,8	*9,0	756,65	10,0	9,0	756,82	9,8	8,5	753,86	9,2	*8,0	751,88	9,9	»	752,21	10,2	»	10,2	9,3	Couvert....................	O. N. O.
24	757,77	4,7	»	757,53	8,9	»	756,53	9,3	»	757,08	8,4	»	757,95	8,4	»	757,73	8,0	»	»	3,9	Très-nuageux; soleil.........	O.
25	755,79	9,5	»	755,71	11,0	»	755,12	11,5	»	755,35	10,6	»	755,37	9,9	»	755,99	9,3	»	10,9	7,5	Couvert; éclaircies	S. O.
26	757,85	7,6	»	757,90	8,7	»	757,97	7,6	»	758,25	5,8	»	758,41	5,1	»	757,89	4,4	»	9,3	6,8	Très-nuageux...............	O.
27	756,33	4,5	»	757,11	6,4	»	757,29	1,5	»	756,56	1,5	»	757,96	1,0	»	757,55	1,2	»	6,6	3,4	Beau; quelques petits cumulus.	N.
28(3)	763,26	1,7	»	765,55	2,3	»	767,04	3,6	»	767,84	2,9	»	768,95	1,3	»	769,49	0,4	»	3,6	0,4	Couvert....................	N. O.
29	771,31	0,2	»	771,59	2,3	»	771,43	3,0	»	771,90	2,4	»	772,08	1,6	»	772,14	2,2	»	3,4	−0,5	Nuag. à l'hor.; soleil; éclaircies.	O. N. O.
30	772,66	1,4	»	771,84	6,5	»	771,16	6,6	»	770,98	5,6	»	771,00	5,5	»	769,95	5,6	»	6,2	0,7	Couvert....................	N. O.
31	769,18	5,3	»	769,03	6,8	»	767,36	6,9	»	767,28	6,4	»	766,50	6,8	»	764,87	6,3	»	7,0	2,0	Couvert....................	O. N. O.

(1) Une observation a été faite à $9^h\,55^m$. Baromètre = 747,12; thermomètre extérieur = 4,7; thermomètre tournant = 3,5.

(2) Cette observation a été faite à $12^h\,15^m$.

(3) Cette observation a eu lieu à $9^h\,10^m$.

Quantité d'eau de pluie recueillie pendant le mois. { Cour ..... $58^{mm},98$; Terrasse... $51^{mm},10$

Nota. Les astérisques placés dans la colonne du thermomètre tournant, indiquent que ce thermomètre, qui n'est, jusqu'à nouvel ordre, qu'un thermomètre d'essai, était mouillé par la pluie.

(Voir *Comptes rendus*, 1er Mai 1854, page 797.)